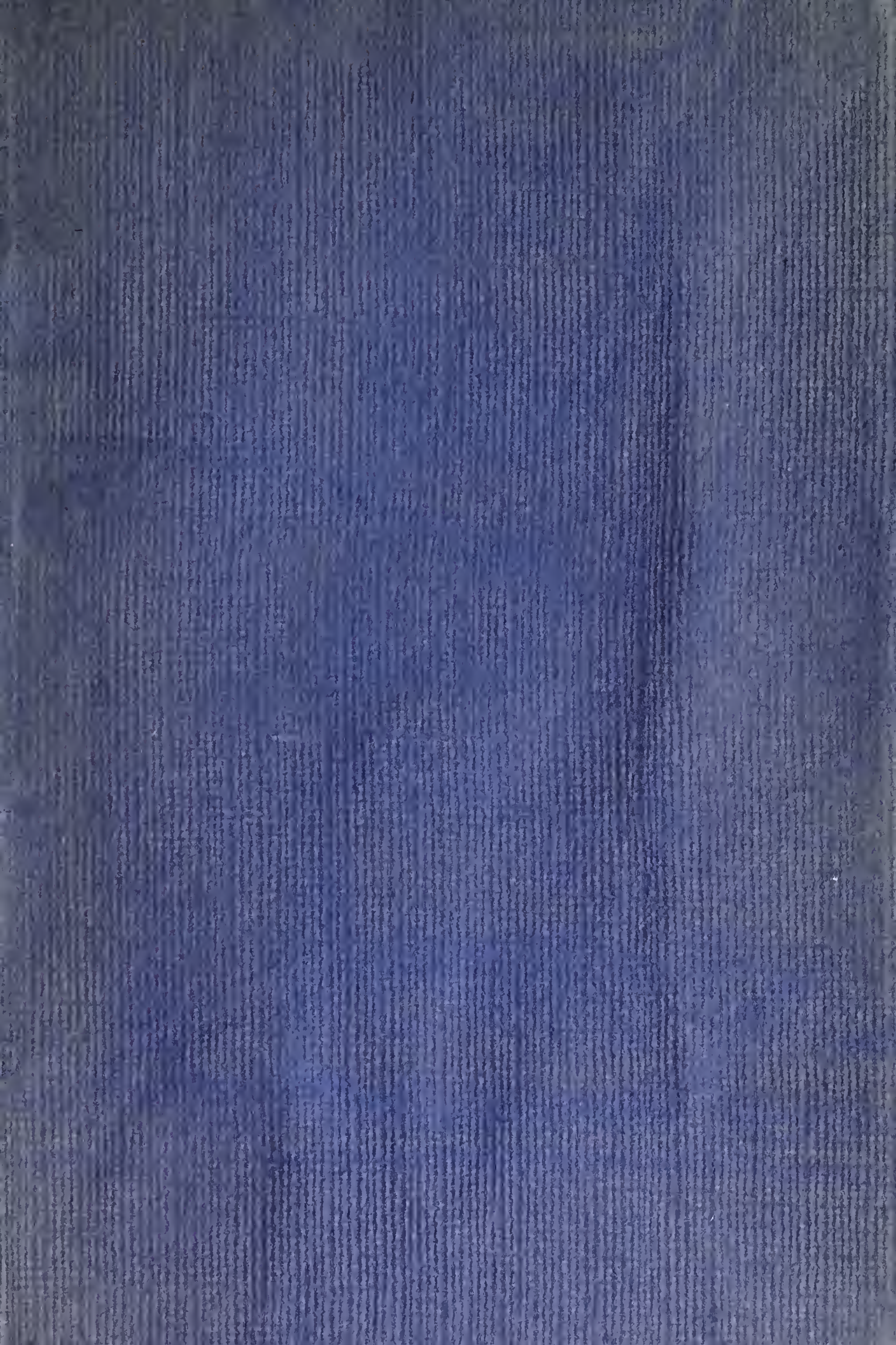


NOUVEAU TRAITÉ

THÉORIQUE ET PRATIQUE

DE PHOTOGRAPHIE

SUR PAPIER ET SUR VERRE.

PARIS. — TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES, RUE DE VAUGIRARD, 36.

NOUVEAU TRAITÉ

THÉORIQUE ET PRATIQUE

DE PHOTOGRAPHIE

SUR PAPIER ET SUR VERRE,

CONTENANT LES PUBLICATIONS ANTÉRIEURES
ET UNE NOUVELLE MÉTHODE POUR OPÉRER SUR UN PAPIER SEC
RESTANT SENSIBLE HUIT A DIX JOURS.

PAR

GUSTAVE LE GRAY,
Peintre et Photographiste.

PARIS,
LEREBOURS ET SECRETAN, 13, PONT-NEUF.
L'AUTEUR, 7, CHEMIN DE RONDE DE LA BARRIÈRE DE CLICHY.
GERMER BAILLIÈRE, 17, rue de l'École-de-Médecine.
BINANT, 7, rue de Cléry.
Étranger: H. BOSSANGE, 21, quai Voltaire
A LONDRES. — CLAUDET, Photographic Gallery, 107, Regent street.
A LYON. — RICHARD, quai Saint-Antoine.



NOUVEAU TRAITÉ

THÉORIQUE ET PRATIQUE

DE PHOTOGRAPHIE

SUR PAPIER ET SUR VERRE.

AVANT-PROPOS.

§ 1er.—L'influence immense que l'art nouveau de la photographie est appelé à exercer sur les beaux-arts fait un devoir à tous, savants, amateurs et praticiens, d'en hâter les progrès par des recherches sérieuses et par la communication sans restriction de leurs découvertes.

Fidèle à ce principe, j'ai déjà publié, il y a un an, ma première méthode. L'épuisement rapide du livre m'a donné l'extrême satisfaction de voir que j'ai atteint le but que je me proposais d'être utile aux artistes et aux amateurs en publiant les procédés que mes recherches et mon expérience m'avaient

fait reconnaître comme les plus certains et les plus pratiques.

Cette nouvelle édition sera divisée en deux parties. Dans la première, je suivrai le même plan que dans l'ancienne édition. J'indiquerai la méthode pratique avec laquelle j'opère habituellement aujourd'hui, et qui me paraît la meilleure et la plus sûre. Je ne m'étendrai sur chaque article qu'autant qu'il sera nécessaire pour être bien compris sans surcharger la mémoire. Dans la seconde, je formulerai quelques considérations générales pratiques et théoriques sur les agents chimiques employés en photographie.

J'ose espérer que cette édition sera accueillie aussi favorablement que la première, et, si elle peut contribuer en quelque chose au progrès de l'art, ce sera ma plus grande satisfaction.

PREMIÈRE PARTIE.

DE L'ÉTAT ACTUEL DE LA PHOTOGRAPHIE.

§ 2. — Le mot photographie (φῶς, lumière, γράφω, j'écris) a été consacré par l'usage pour désigner plus particulièrement la reproduction sur papier de l'image formée dans la chambre noire.

Stimulé par les découvertes de Niepce et de Daguerre, Talbot le premier, en Angleterre, se livra à des recherches sérieuses sur cet art, et le divulgua par la publication de son procédé qu'il désigna sous le nom de *Talbotype* et de *calotype*.

Il est à regretter que M. Bayard n'ait rien publié qui pût donner une date certaine à ses procédés.

M. Blanquart-Évrard, par son traité, popularisa en France le procédé de M. Talbot avec quelques modifications.

M. Niepce de Saint-Victor l'appliqua au verre, par l'intermédiaire de l'albumine.

Des procédés nombreux furent ensuite publiés

par des savants et des amateurs des diverses parties de l'Europe. La quantité en fut si grande qu'il était impossible à l'amateur de discerner le meilleur. En errant d'un procédé à l'autre, les insuccès étaient inévitables et devenaient une source incessante de dégoûts et d'ennuis.

C'est alors que, croyant qu'une méthode simple et facile rendrait des services, je publiai mon traité.

La photographie est appelée à jouer un très-grand rôle dans le progrès de l'art, et son résultat immédiat sera de détruire les infériorités et d'élever les artistes de talent.

La popularité qu'ont obtenue les images daguerriennes sera bientôt dépassée par celle des images photographiques sur papier, et leur grand nombre répandu dans les masses formera le goût et l'éducation artistiques en même temps qu'il ne permettra plus à l'art de dévier de la vraie et seule route : la nature.

Le peintre y trouvera un enseignement et une économie de temps qui lui permettront d'abréger le travail mécanique de ses études pour les reporter sur les parties vraiment nobles de l'art — la pensée ou le choix du sujet et la composition, son interprétation.

Le résultat sera donc la dépréciation du travail matériel au profit de celui de l'intelligence.

Depuis la publication du procédé de M. Talbot, aucun agent chimique impressionnable à la lumière

plus sensible que les sels d'argent n'a été trouvé.

Personnellement, je les ai expérimentés presque tous, à l'exception des composés du platine, sans rien trouver de mieux.

L'iodure d'argent reste toujours l'agent principal. Par leur mélange à l'iodure, les fluorure, cyanure, chlorure, bromure, ammoniure, phosphate, carbonate et acétate d'argent, etc., etc., qui ont été ajoutés depuis, accélèrent singulièrement la formation de l'image; mais, employés seuls, séparément, ils donneraient un résultat fort médiocre. Je ne crois pas que l'on doive chercher à perfectionner le procédé en dehors des combinaisons possibles avec les sels d'argent.

La combinaison la plus heureuse que j'aie trouvée jusqu'à ce jour a été l'union de l'iodure, du cyanure et du fluorure de potassium. Le premier, je l'ai indiquée, et depuis dix mois mes élèves en profitent. Quelques doutes sur sa supériorité m'ayant été exprimés, je me fais un plaisir d'assurer que de nouvelles expériences comparatives faites simultanément sur des papiers préparés : 1° à l'iodure de potassium seul, 2° à l'iodure et au cyanure de potassium (procédé allemand), 3° à l'iodure et au fluorure de potassium, 4° à l'iodure, au cyanure et au fluorure de potassium, ont toujours donné la supériorité à la dernière formule que j'indiquerai plus loin, tant sous le rapport de la rapidité que de la beauté des noirs et de la vigueur de l'épreuve. Ces

expériences ont été faites par moi avec toutes les variétés de dosage, et les papiers étant mis en même temps sur l'acéto-nitrate d'argent et exposés tous ensemble à la lumière à l'aide d'un écran découpé de quatre étoiles : donc pas de doute.

En employant ces triples sels d'argent à l'état naissant, j'ai obtenu des épreuves en deux secondes à l'ombre dans la belle saison ; et l'hiver, par le temps de brouillard le plus défavorable, trente secondes me suffisaient pour un portrait. Mon papier ciré employé à sec me donne la même rapidité de sensibilité.

La lumière d'une bougie elle-même a une action très-puissante sur cette préparation, puisque j'ai obtenu en trois minutes l'image de la flamme.

A notre avis, le procédé chimique a peu de progrès à faire.

Toute la question maintenant gît dans la fabrication du papier. Il serait à désirer que les fabricants en fissent un spécial où il n'y ait pas de grain de trame.

Malheureusement ces messieurs se résolvent bien difficilement aux innovations. Ils se contentent, comme ont fait les dépositaires des frères Canson, à Paris, de marquer en grosses lettres des mots *positifs* et *négatifs* les veines de papier que les autres praticiens et moi leur avons indiquées comme bonnes, et alors ils nous les font payer plus cher. En atten-

dant mieux, je me suis efforcé d'améliorer celui que nous trouvons dans le commerce.

Déjà j'ai indiqué la colle de poisson, l'esprit-de-vin avec les résines, le camphre et le collodion ; puis en dernier lieu le sucre de lait mêlé à l'albumine comme moyen de donner du corps et de l'égalité au papier.

Je crois avoir aujourd'hui complétement résolu la difficulté par la nouvelle méthode que je vais indiquer dans les chapitres suivants.

L'épreuve sur verre a bien toute la finesse désirable, il est vrai, mais elle paye cette qualité par de nombreux inconvénients. Le verre est difficile à préparer, fragile, embarrassant en voyage et moins rapide à recevoir l'image. Si l'on ajoute quelques substances à l'albumine, comme le miel et les sucres, l'épreuve s'écaille et éclate presque toujours à la première épreuve positive que l'on veut tirer.

L'épreuve sur verre est tellement fine qu'elle en devient dure et sèche. Elle est presque généralement d'un aspect faux comme relation de tons entre les lumières et les ombres, et ne rend pas l'impression de la nature. C'est là, je crois, une fausse route dont on commence à revenir.

L'avenir de la photographie est tout entier dans le papier. Je ne saurais trop engager l'amateur à y diriger toute son attention et ses études, il n'est pas douteux qu'on arrive bientôt à obtenir sur papier tout autant de finesse et plus d'effet artistique.

Il n'est personne qui ne convienne avec moi qu'il

sera toujours plus agréable, plus commode pour le voyage de n'avoir à emporter avec soi que du papier au lieu du verre, qui est si pesant et si fragile.

Aussi est-ce pour ces motifs que je ne pense pas que quelques-uns des résultats précieux que l'on peut obtenir sur verre puissent contre-balancer un instant les avantages du procédé sur papier.

DÉFINITION DE QUELQUES TERMES TECHNIQUES

EMPLOYÉS EN PHOTOGRAPHIE ET DANS LE COURANT DE CET OUVRAGE.

---

§ 3. — *Concentration.* — On appelle ainsi l'action d'épaissir, de condenser par l'action de la chaleur des liquides salins ou acides, pour rendre leur dissolution plus dense, plus chargée de sel ou d'acide.

Cristallisation. — L'idée générale que l'on doit attacher au mot cristallisation est celle d'une opération par laquelle un corps dans son passage de l'état fluide à l'état solide affecte une forme régulière.

Diaphragme. — On appelle ainsi des disques, percés d'ouvertures rondes plus ou moins grandes, que l'on place en avant des objectifs pour resserrer plus ou moins les pinceaux de la lumière et modifier son intensité ainsi que la netteté de l'image.

Dissolution. — C'est une opération par laquelle

on fait passer un corps solide à l'état fluide, soit par l'eau, soit par le calorique. Une dissolution peut aussi se faire entre deux corps solides par leur action mutuelle.

Distillation. — C'est l'opération au moyen de laquelle on sépare, à l'aide du calorique, les substances volatiles des substances fixes.

Décanter. — C'est séparer le liquide clair et limpide du dépôt trouble que contient une solution. On décante en retirant le liquide soit par inclinaison, soit à l'aide d'une pipette ou d'un siphon.

Etat naissant. — Agir sur un corps à l'état naissant, c'est l'employer au moment même de sa formation, et avant que l'air et aucune substance étrangère aient eu le temps de le modifier.

Epreuve négative, *négatif*, *cliché*, *type*, en photographie sont des expressions synonymes dont on se sert pour désigner l'épreuve obtenue dans la chambre noire. Cette épreuve est à l'inverse de la nature comme effet; les lumières et les blancs y sont représentés par des noirs, et les ombres et les noirs par des blancs. C'est de là que vient le nom d'épreuve négative, qui devrait être le seul terme employé; celui de cliché est surtout très-impropre.

Epreuve positive, *positif.* — On se sert, par opposition à la précédente, de ces expressions pour désigner l'épreuve obtenue dans son sens naturel d'om-

bres et de lumières par le passage des rayons solaires, ou même de la lumière diffuse au travers de l'épreuve négative. Ces rayons étant reçus sur une feuille de papier sensible et blanc que la lumière tend à faire noircir énergiquement et qui est placée immédiatement sous l'épreuve négative, on comprendra—que là où il y a du clair sur l'épreuve négative, et par conséquent translucidité, la lumière pénètre et noircit le papier positif, tandis qu'au contraire, là où sont des noirs, elle est arrêtée et pénètre d'autant moins qu'ils sont plus intenses,—et qu'ainsi les blancs sont réservés.

Mise au point. — Mettre sa chambre noire au point, c'est l'allonger ou la raccourcir jusqu'à ce que l'image soit à son maximum de netteté sur le verre dépoli.

Précipitation. — La précipitation est la séparation d'un corps d'un liquide par l'adjonction d'un troisième corps qui a plus d'affinité pour un de ces corps que le premier qui lui était uni.

Rectification. — C'est ramener une substance à un plus grand état de pureté en répétant une opération qu'elle a déjà subie.

Réduction. — C'est l'opération par laquelle les oxydes des métaux repassent à l'état métallique.

Sublimation. — C'est recueillir à la partie supérieure d'un vaisseau, sur un chapiteau, les vapeurs

d'un corps qui sont venues s'y condenser, afin de l'obtenir dans son plus grand état de pureté.

Saturation, *saturer*. — Ces mots s'emploient pour désigner l'état d'un liquide auquel on a fait absorber un sel quelconque, jusqu'à ce qu'il ne puisse plus en dissoudre, de manière qu'il en reste un excès déposé au fond du vase. La saturation, pour être toujours identique, demande à être faite au même degré de température. Plus la température est élevée, plus le liquide que l'on sature absorbe de sel. — Eau saturée d'acide gallique, de chlorure de sodium.

Volatiliser, *évaporer*. — C'est réduire en vapeur ou gaz les substances qui en sont susceptibles.

Tirer une épreuve. — C'est exposer le papier sensible à la radiation lumineuse, soit par l'intermédiaire de la chambre noire pour obtenir un négatif, soit au soleil directement pour obtenir un positif.

CHOIX DU PAPIER.

§ 4.—Le choix du papier est très-important; on ne saurait trop s'y attacher, et pour le portrait surtout. Il faut réserver la place la plus transparente et la plus égale pour mettre la tête. Cependant, avec la nouvelle méthode que nous allons indiquer, ce choix est moins important, et des papiers ayant peu de corps à cause de leur extrême finesse, comme les papiers Lacroix d'Angoulême, deviennent excellents.

Pour opérer sans la préparation préliminaire, comme finesse de grain et solidité, je préfère à tous le papier Whatman légèrement glacé, dans les poids intermédiaires entre 6 et 12 kilogr. la rame, format coquille.

Pour le portrait, le mince vaut mieux, et l'épais pour le paysage et les monuments.

Son encollage à la gélatine plus *corsé* le rend un

peu moins rapide que nos papiers français ; mais par cela même il supporte bien plus longtemps sans se piquer l'action de l'acide gallique, et regagne ainsi ce retard apparent.

Parmi nos papiers français, je me sers avec préférence de ceux de M. Lacroix d'Angoulême, rue Mazarine, n° 60, et des frères Canson d'Annonay ; M. Binant, rue de Cléry, n° 7, tient ces papiers au détail.

Celui de M. Lacroix est le plus rapide de tous ; mais il faut bien le choisir afin d'arriver à en obtenir de bonne qualité sous le rapport du collage, qui n'est généralement pas assez fort. Il faut le choisir le plus serré possible de pâte.

La rapidité plus grande d'un papier provient de la présence d'une quantité plus abondante d'amidon.

Je choisis le papier par transparence, rejetant toutes les feuilles qui sont piquées d'à-jours, d'impuretés et surtout de taches de fer. On reconnaît ces taches à une teinte jaune de rouille qui les borde ou à leur brillant métallique.

Un papier portant l'empreinte d'une trame doit être rejeté, ainsi que celui qui serait trop glacé, de manière à être comme criblé de petites piqûres. Ces piqûres deviendraient autant de petits tubes capillaires dans l'intérieur desquels les liquides pénétreraient plus abondamment, et, formant une réaction trop grande, donneraient lieu à un dépôt cristallin de gallate d'argent noir.

Toutes les feuilles présentant un aspect bien égal, — comme celui d'un verre dépoli, — étant rassemblées, je les ébarbe, les tenant plus grandes que l'épreuve que je veux obtenir d'un centimètre dans tous les sens.

Je leur fais alors subir les préparations premières.

PRÉPARATION PRÉLIMINAIRE

DU PAPIER NÉGATIF POUR OPÉRER PAR LA VOIE SÈCHE ET HUMIDE.

Cette préparation a pour but de boucher complétement, par l'intervention de la cire vierge, tous les pores du papier, et de le rendre plus apte à recevoir une réaction égale sous l'influence des différentes opérations.

Le papier prend ainsi l'aspect et la fermeté du parchemin, et, après la venue de l'image, il présente l'avantage de n'avoir pas besoin d'être ciré de nouveau pour obtenir l'épreuve positive.

§ 5. — Voici comment il faut s'y prendre pour cette opération : Ayez une grande plaque de doublé d'argent comme pour une épreuve daguerrienne, placez-la sur un trépied horizontalement, puis chauffez-la en promenant dessous une lampe à esprit-de-vin, ou mieux encore, en la plaçant sur un bain-marie,

puis en même temps avec l'autre main frottez dessus avec un morceau de cire vierge qui se fond.

Quand vous avez une belle couche de cire fondue, déposez-y votre papier dont vous facilitez l'adhérence parfaite à l'aide d'une carte.

Lorsqu'il est bien également imbibé, retirez-le et le placez entre plusieurs feuilles de papier buvard bien égal, sur lesquelles vous passez un fer modérément chaud pour enlever l'excès de cire. Il est très-essentiel que la cire soit enlevée très-également et qu'il n'en reste que dans la texture du papier. Une feuille bien préparée ne doit offrir contre le jour aucun point luisant à sa surface, et doit être parfaitement transparente.

Le degré de chaleur du fer est suffisant lorsqu'une bulle de salive envoyée à sa surface frémit sans s'en détacher. Plus chaud, il gâterait la cire et tacherait le papier.

Il faut choisir de préférence pour cette préparation du papier très-mince; celui de Lacroix d'Angoulême et celui de Canson frères d'Annonay de 6 à 7 kilogr. la rame sont très-bons.

§ 6.—Une des qualités principales du papier ainsi préparé, outre que sa grande transparence permet d'apercevoir, à travers, les moindres bulles d'air qui peuvent rester entre lui et les préparations, est de permettre aussi de laisser l'épreuve se développer dans l'acide gallique pendant un temps très-considérable sans tacher ni l'épreuve ni l'acide. J'ai laissé

ainsi des épreuves trois journées entières sans que rien fût gâté. Mais sa qualité principale est de permettre de préparer le papier à l'acéto-azotate d'argent d'avance et de pouvoir ainsi opérer avec un papier sec se conservant bon pendant plusieurs jours.

Cette préparation donne aussi des noirs très-intenses sur des papiers très-minces où l'on ne pourrait pas en obtenir autrement.

Le bain d'iodure de potassium pénètre complétement la cire et lui retire son aspect graisseux par une sorte de décomposition, ce qui fait que toutes les préparations qui suivent ensuite s'y appliquent parfaitement et très-également. Il est nécessaire de laisser ce papier d'une demi-heure à une heure dans le bain d'iodure, suivant l'épaisseur du papier, afin que la cire soit bien décomposée. Plus le papier est épais, plus il faut de temps.

Il faut aussi, lorsque le papier est sec, bien se garder de l'approcher du feu avant de le mettre sur le bain d'azotate d'argent, parce qu'alors la cire redevenant grasse, le bain d'argent ne pourrait plus s'appliquer également.

Après que ce papier a été passé à l'iodure de potassium, il prend une teinte violacée lorsqu'il est complétement sec. Cette teinte, qui est produite par une combinaison de l'iode avec la cire, loin de nuire, est au contraire très-commode, parce qu'elle donne le temps qu'il convient de laisser le papier sur

l'acéto-azotate d'argent, ce temps étant juste celui nécessaire pour que cette teinte violacée disparaisse.

Les préparations qui vont suivre peuvent s'appliquer indifféremment sur ce papier ciré ou sur des papiers ordinaires. Dans ce dernier cas, il vaut mieux employer des papiers un peu épais.

PREMIÈRE OPÉRATION.

PRÉPARATION DU PAPIER NÉGATIF.

---

§ 7. — Faites cuire dans trois litres d'eau distillée et dans un vase de porcelaine ou de terre, 250 grammes de riz. Il faut que le riz ne soit que légèrement crevé afin que le liquide obtenu ne soit pas empâté par un excès d'amidon, mais contienne seulement la partie glutineuse du riz. Versez ensuite le tout dans un linge fin et recueillez l'eau qui en sort. C'est un excellent encollage qui donne du corps au papier et de très-beaux noirs.

§ 8. — Pour préparer le premier bain dans lequel vous devez tremper le papier pour y inclure les sels qui doivent former la préparation sensible sous la réaction de l'acéto-azotate d'argent, vous faites dissoudre dans un litre de l'eau de riz précédente les substances suivantes :

Sucre de lait.	40 gram.	»» centig.
Iodure de potassium. . . .	15	»»
Cyanure de potassium . .	0	80
Fluorure de potassium . .	0	50

Quand tout est bien dissous, filtrez à travers un linge fin et recueillez le liquide dans un flacon pour vous en servir au besoin. Cette préparation peut se conserver très-longtemps sans s'altérer et sert jusqu'à épuisement.

Lorsque vous voulez préparer du papier, versez cette solution dans un grand plat et plongez-y complétement votre papier ciré feuille à feuille, l'une sur l'autre, ayant bien soin de chasser les bulles d'air qui pourraient se former.

Mettez ainsi quinze ou vingt feuilles à la fois et les y laissez tremper d'une demi-heure à une heure, suivant l'épaisseur du papier.

Retournez ensuite toute la masse, puis commençant par la première feuille immergée, pendez-les pour les laisser sécher en les piquant par un angle avec une épingle recourbée en S que vous accrochez à un fil tendu horizontalement en l'air. Approchez ensuite de l'angle où s'égoutte le liquide une bandelette de papier buvard qui y adhère et facilite la chute des gouttes.

Il faut avoir soin de ne jamais mêler ensemble du papier anglais et du français dans la même cuvette, mais bien les préparer séparément.

Le papier anglais contient un acide libre qui fait

alors immédiatement précipiter un iodure d'amidon dans le papier français et le teint complétement en violet foncé.

Le papier étant sec, rognez-le à la grandeur de votre chambre noire, et le conservez en portefeuille.

Ce papier étant presque complétement insensible à la lumière, on peut faire cette préparation au jour. Cependant, un séjour trop prolongé à une vive lumière décomposerait l'iodure de potassium et précipiterait l'iode sur l'amidon du papier. Je crois donc qu'il vaut toujours mieux se garantir d'une lumière trop vive.

Ce papier peut servir indistinctement pour le paysage et le portrait. Il donne de grandes modulations de tons et des noirs très-intenses.

Il est cependant beaucoup moins rapide s'il n'a pas été ciré que le papier que je vais indiquer dans le chapitre suivant, et qui est exclusivement destiné aux portraits; mais, étant ciré et à sec, il rivalise avec lui de rapidité.

Le liquide, qui reste après avoir retiré le papier, se recueille dans un flacon bouché et sert, ainsi que je l'ai déjà dit, à de nouvelles préparations, jusqu'à épuisement. Il suffit de le filtrer de nouveau au moment de s'en servir.

On peut aussi, surtout lorsqu'on ne se sert pas du papier préalablement ciré, ajouter à la dissolution le

résidu visqueux de deux blancs d'œufs battus en neige par litre de préparation.

Pour abréger, j'appellerai le papier ayant subi les premières préparations *papier ioduré*, simplement.

PRÉPARATION

D'UN PAPIER SPÉCIAL POUR LE PORTRAIT.

---

§ 9. — Faites dans un flacon bouché à l'émeri la solution suivante :

Eau distillée	400 gram.	»» centig.
Iodure de potassium . . .	20	»»
Cyanure de potassium. . .	2	»»
Fluorure de potassium . .	0	50

Vous versez 2 ou 3 millimètres de cette solution dans une bassine plate en porcelaine ou sur une glace bien horizontale.

Vous prenez de bon papier français ; celui de Canson de 15 kilog. la rame est le meilleur.

Vous en marquez l'envers, qui est le côté qui a l'aspect d'une toile, tandis que le bon côté est comme du satin.

Vous saisissez une feuille par deux angles, l'en-

vers en dessus, et vous appliquez l'endroit sur le liquide qui est dans la cuvette, en commençant l'immersion par le côté qui est près de votre corps, et en chassant la feuille devant vous de manière qu'elle tombe toujours à angle droit sur le liquide. On répète ce mouvement deux ou trois fois afin d'exercer une pression qui chasse les bulles d'air qui pourraient se former. Évitez avec soin que le liquide ne passe à l'envers du papier.

Vous laisserez sur ce bain d'une à deux minutes, pas plus.

Puis, vous l'enlevez et l'asséchez parfaitement entre des feuilles de papier buvard d'un grain très-fin en le frictionnant en tous sens avec les mains. Il faut avoir soin de changer le papier deux ou trois fois de place, afin d'enlever bien également l'humidité.

Vous retirez alors la feuille du cahier de papier buvard, et vous passez sur l'endroit — le côté préparé — une brosse douce afin d'enlever les impuretés qui pourraient y adhérer.

Vous posez ensuite le même côté sur le bain d'acéto-azotate d'argent qui va être indiqué dans le chapitre suivant, au § 11 ; vous ne l'y laissez que 8 à 10 secondes au plus et le mettez immédiatement sur l'ardoise de la chambre noire, que vous avez préalablement garnie d'une feuille de papier buvard bien imbibée d'eau, comme je l'indiquerai plus loin.

Il est nécessaire de se servir immédiatement de ce

papier, parce que sa grande sensibilité tient surtout à l'état naissant de l'iodure d'argent sur lequel on opère.

Il faut en été de 4 à 10 secondes d'exposition à l'ombre pour obtenir un portrait, et en hiver de 18 à 40 secondes.

On gagne aussi un peu de rapidité en absorbant l'acéto-azotate d'argent avec du papier buvard bien propre après l'application de la feuille sur l'ardoise; mais cela demande beaucoup de dextérité et d'habileté pour le faire bien également.

DEUXIÈME OPÉRATION.

MANIÈRE DE DONNER LA SENSIBILITÉ

AUX PRÉCÉDENTS PAPIERS IODURÉS POUR OPÉRER PAR LES VOIES HUMIDE ET SÈCHE.

Faites à l'obscurité et à la lumière d'une bougie seulement la dissolution suivante dans un flacon bouché à l'émeri :

§ 10. — Eau distillée . . . . 150 gr.
Azotate d'argent cristallisé. 5
Quand l'azotate d'argent est dissous ,
ajoutez : acide acétique cristallisable . . . 12

Il faut avoir soin de tenir ce flacon à l'abri de la lumière en l'entourant d'un étui de papier noir.

Cette proportion est excellente pour les papiers préparés d'avance et destinés à être employés longtemps après la préparation, tant par la voie sèche que par la voie humide. On ne doit s'en servir

qu'une seule fois lorsqu'on veut être sûr de réussir une bonne épreuve; par conséquent il ne faut en mettre dans la capsule que ce qui est nécessaire pour couvrir la feuille à préparer lorsque l'on opère par la voie humide.

Si on opère avec la préparation sensible pour le portrait ou avec le papier ciré que l'on voudrait employer à sec sans le conserver plus de 4 jours, il vaut mieux employer la proportion suivante :

§ 11. — Eau distillée . . . . . . 150 gr.
Azotate d'argent. 10
Acide acétique cristallisable. . . 12

§ 12. — Voie humide (1). — Au moment de faire une épreuve, versez un de ces acéto-azotates d'argent sur un plateau en porcelaine ou une glace bien horizontale, environ un millimètre d'épaisseur.

Je me sers à cet effet d'une pipette ou tube effilé pour puiser le liquide, afin d'éviter la pellicule qui se forme à sa surface et tache l'épreuve sans qu'on puisse y remédier ensuite. Il serait peut-être encore préférable de filtrer au papier gris la quantité d'azotate d'argent que l'on doit verser dans la cuvette.

Pour plus de sûreté, on passe à fleur du liquide, avant d'y déposer la feuille à préparer, un morceau de papier blanc afin d'entraîner avec lui les impuretés qui pourraient rester.

Vous saisissez alors une feuille de papier ioduré

(1) Il vaut mieux employer pour cette méthode du papier ioduré simplement sans être ciré préalablement.

par deux angles et la déposez d'un côté seulement sur l'acéto-azotate d'argent — pour le papier sensible à portrait le côté sur lequel a été appliqué la première préparation, bien entendu —. Abaissez et soulevez plusieurs fois, de manière à chasser les bulles d'air.

Afin d'éviter de me tacher les doigts, je me sers d'un couteau à palette en corne que je passe sous l'angle de la feuille pour la saisir entre lui et le pouce.

Évitez avec le plus grand soin que l'acéto-azotate d'argent ne passe sur le dos du papier, il en résulterait des inégalités de sensibilité, et par conséquent des taches. Laissez le papier subir ainsi l'action de l'acéto-azotate d'argent jusqu'à ce que la formation de la couche sensible de cyano-fluoro-iodure d'argent soit bien complète.

Il faut pour cela d'une à cinq minutes avec le papier ordinaire au sucre de lait, selon la température ou la qualité du papier; le papier anglais demande plus de temps que le français; avec le papier préalablement ciré, il faut le temps que la teinte violacée disparaisse 4 à 5 minutes; avec le papier sensible pour le portrait (§ 9), 8 à 10 secondes au plus suffisent; plus de temps retirerait la sensibilité.

Appliquez alors le papier ainsi préparé tout humide sur une ardoise, sur laquelle vous avez préalablement étendu, pour y recevoir celle-ci, une feuille de papier sans colle bien imbibée d'eau. On

peut aussi se servir de la planchette en bois de la chambre noire en ayant la précaution de la couvrir d'une légère couche de cire.

Je préfère l'ardoise à toute autre matière pour cet usage, parce qu'elle a la propriété de conserver l'humidité plus longtemps.

Bien entendu, le côté qui a été sur l'acéto-azotate d'argent doit être en dessus, de manière à recevoir la radiation lumineuse.

Le papier que l'on met dessous doit être aussi exempt de taches de fer.

Il faut avoir soin de marquer le côté de l'ardoise qui doit se trouver en bas, dans la chambre noire, et de toujours *la tenir inclinée dans ce sens* lorsqu'on y applique les papiers, ainsi que lorsqu'elle est déposée dans le châssis.

Si on négligeait cette précaution, le liquide amassé en bas, en retombant sur le papier préparé, ne manquerait pas de produire des taches.

Le papier, ainsi appliqué sur l'ardoise, peut y rester environ trois ou quatre heures sans s'en détacher, et se mettre, dans cet espace de temps, à la chambre noire.

Lorsque je vais au loin prendre une épreuve, je trempe la feuille de doublure dans un mucilage épais de gomme arabique; je conserve ainsi plus longtemps l'humidité et l'adhérence.

§ 13. — On peut aussi se servir de deux glaces entre lesquelles on dépose le papier, comme l'a in-

diqué M. Blanquart-Evrard; mais il faut prendre de grandes précautions pour que les glaces soient bien propres, et les faire repolir lorsqu'elles sont rayées.

J'emploie à cet effet le papier Joseph pour les nettoyer, ainsi que mes plateaux; c'est de beaucoup supérieur au linge et ça absorbe beaucoup mieux les liquides et les impuretés qui y adhèrent. Je ne l'épargne jamais, et j'aime mieux en user une feuille de trop que d'être incertain sur la propreté d'un plateau.

Quand la feuille de doublure est bien adhérente sur l'ardoise, il est bon de ne pas la changer à chaque épreuve que l'on fait; il suffit seulement de verser de nouveau un peu d'eau dessus avant d'appliquer la feuille de la nouvelle épreuve.

§ 14. — Voie sèche. — Je suis parvenu, à l'aide de mon papier ciré, à pouvoir opérer à sec avec la plus grande sûreté de réussite, et j'ai obtenu ainsi des résultats complets, supérieurs à ceux obtenus par la voie humide, beaucoup plus fins et avec autant de rapidité d'exposition à la chambre noire.

Le portrait même, ainsi exécuté, réussit parfaitement bien; mieux peut-être qu'avec le procédé rapide (§ 9). Il faut en moyenne de 20 secondes à une minute de pose à l'ombre : 2 ou 3 secondes pourraient même suffire dans certains cas. Il faudrait alors beaucoup de temps pour développer l'image à l'acide gallique; mais cette image viendrait également bonne; il n'y aurait seulement qu'un con-

traste un peu prononcé entre les noirs et les blancs. Dans ce cas surtout, il est de toute nécessité que l'acide gallique et l'acéto-azotate d'argent que l'on additionne soient neufs et extrêmement purs et filtrés.

Voici le mode d'opérer : vous prendrez deux cuvettes en porcelaine un peu profondes; dans la première vous mettrez 5 à 6 millimètres de l'acéto-azotate d'argent indiqué au § 11, et dans la seconde vous verserez de l'eau distillée.

Vous plongerez complétement des deux côtés le papier ciré et ioduré (§ 5 et 8) dans le bain d'acéto-azotate d'argent de la première cuvette, et vous l'y laisserez 4 à 5 minutes; vous l'en retirerez alors pour le mettre immédiatement dans le bain d'eau distillée de la seconde cuvette, où vous le laisserez au moins 4 minutes et plus si vous devez conserver le papier très-longtemps avant de l'employer. Vous pouvez préparer de suite dans les mêmes bains une dizaine de feuilles l'une après l'autre. Enfin vous enlevez le papier de l'eau pour l'assécher entre du papier buvard bien net et neuf, et le mettez, pour le conserver, dans un autre cahier de buvard égalemeut neuf. Il faut bien se garder de laisser sécher ce papier en le suspendant en l'air; il ne manquerait pas de s'altérer et deviendrait tout noir dans l'acide gallique, mais bien le laisser sécher naturellement (comme je viens de le dire) dans un cahier de buvard et en mettant alternativement une

feuille de papier préparé et une feuille de buvard.

En tenant ce papier ainsi préparé bien à l'abri de la lumière, il peut conserver sa sensibilité 5 ou 6 jours et plus, avant d'être exposé à la chambre noire. En se servant de l'acéto-azotate d'argent indiqué au § 10, il peut se conserver bon 10 ou 12 jours, mais il est moins sensible.

Ce mode d'opérer est précieux pour le voyage, puisqu'il dispense de manipulations si difficiles lorsqu'on est hors de chez soi. Il suffit d'emporter avec soi des châssis garnis de feuilles préparées et un portefeuille bien clos contenant deux compartiments, un où l'on met le papier préparé en réserve, l'autre où l'on sert les épreuves tirées.

On prend deux ou trois épreuves de la même vue pour être sûr d'en avoir une bonne. Seulement le soir ou le lendemain et même plus tard, en rentrant au logis, on développe les images sur l'acide gallique. Il est bon de ne pas mettre à la fois plus d'une ou deux épreuves dans le même bain d'acide gallique.

Le temps de la pose à la chambre noire n'est pas plus long que par la voie humide, il est plutôt plus court; seulement il faut laisser un peu plus de temps l'épreuve à l'acide gallique, que l'on additionne de 15 ou 20 gouttes d'acéto-azotate d'argent filtré et n'ayant pas encore servi.

De quelque courte durée qu'ait été le temps de l'exposition à la lumière, on doit bien se pénétrer qu'on peut toujours obtenir une bonne image en

laissant séjourner un temps relatif l'épreuve dans le bain d'acide gallique. Je suis d'avis que l'image est formée dès le premier temps où les rayons lumineux réfractés par l'objectif viennent frapper le papier sensible.

Tous les amateurs de photographie doivent diriger leurs recherches dans ce sens et chercher un réactif qui développe cette image avec puissance.

Ainsi, pour donner un exemple, je fis deux fois la même vue au même instant. La première posa à l'ombre, par le mauvais temps, 20 secondes, et la seconde 15 minutes. Eh bien, le résultat obtenu fut le même; seulement, la première ne sortit qu'après un séjour d'un jour et d'une nuit dans l'acide gallique, tandis que la seconde fut complétement développée après une heure.

Depuis que je me sers de ce procédé sec, je ne manque presque jamais une épreuve; aussi je le recommande tout particulièrement. Les amateurs trouveront peut-être, dans le commencement, de la difficulté dans son emploi, parce qu'il se trouve différer complétement dans sa marche de tous les procédés pratiqués jusqu'à ce jour; mais, avec de l'étude et de la persévérance, ils se convaincront de tous les avantages qu'il présente, et il sera, je l'espère, généralement adopté.

Il ne faut pas du tout s'inquiéter de la teinte sale et de l'aspect grenu que prend ce papier sous l'acide gallique et après qu'il est sec : cette apparence dis-

paraît complétement en transparence, après que l'on a fait refondre la cire contenue dans l'épreuve par l'exposition du négatif à une chaleur convenable. Cette précaution ne doit jamais être négligée; elle est indispensable à la qualité de l'épreuve et est supérieure à un nouveau cirage.

Vos opérations finies, reversez l'acéto-azotate d'argent dans un flacon, mais ne vous en resservez pas pour de nouvelles épreuves; ce serait une cause incessante de non-réussite. Ce vieil acéto-azotate contient alors des matières albumineuses colorées en suspension qui produiraient des taches et des marbrures en tous sens de l'épreuve. On l'utilise en versant dedans du chlorure de sodium. On obtient un précipité de chlorure d'argent qui sert à donner à l'hyposulfite de soude la qualité nécessaire pour obtenir de beaux tons (§ 22).

Je m'en ressers cependant après l'avoir clarifié au noir animal, et il me fournit ainsi un corps d'une sensibilité extrême, ainsi que je l'indique au § 82.

TROISIÈME OPÉRATION.

EXPOSITION A LA CHAMBRE NOIRE.

---

§ 15. — Mettez scrupuleusement au point l'image sur le verre dépoli, cherchant la plus grande netteté à la partie intermédiaire entre le premier et le dernier plan qui constitue d'ordinaire le point principal du sujet que l'on veut représenter, et qui souvent ne ressort que mieux par le sacrifice des parties secondaires.

Il y a un point où l'image paraît nette dans tout son ensemble, c'est là qu'il faut s'arrêter en tenant compte de l'épaisseur des papiers.

Je ne puis préciser le temps de l'exposition à la lumière, l'expérience seule pouvant bien le démontrer.

De ce temps d'exposition dépend toute la beauté

de l'image : je ne saurais donc trop engager à bien s'y attacher.

Pour un portrait à l'ombre avec la préparation sensible (§ 9), et l'objectif de plaque entière, doubles verres de 8 centimètres de diamètre, je fais poser entre 5 secondes et 1 minute, et au soleil de 1 à 10 secondes, et avec le papier ciré employé à sec de 15 secondes à une minute à l'ombre.

Pour le paysage avec le papier ciré sec, et l'ordinaire au sucre de lait seul et avec un objectif normal simple et un diaphragme de 15 à 20 millimètres de diamètre, l'exposition devra être de 30 secondes à 20 minutes au soleil, suivant son intensité et la saison. La pose doit varier aussi suivant la couleur des objets que l'on reproduit. Ainsi, par exemple, à lumière égale, un monument demanderait 30 secondes d'exposition, tandis qu'il faudrait peut-être 20 minutes pour reproduire des arbres en forêt.

La chaleur est aussi une grande cause d'accélération. Ainsi, en chauffant l'ardoise qui porte le papier préparé, on opère beaucoup plus vite, mais il faut qu'alors l'objectif soit aussi chauffé à la même température, sinon il se couvrirait de vapeurs qui empêcheraient la formation de l'image. Lorsque l'on opère au soleil, cette couche de vapeur se forme très-souvent; il faut donc toujours laisser d'abord un peu s'échauffer l'objectif et avoir le soin de l'inspecter pour l'essuyer au besoin. On obvie aussi à cet inconvénient en mettant un mouchoir blanc

sur la chambre noire, lorsqu'elle est frappée du soleil ; les rayons se trouvent ainsi reflétés et n'échauffent pas l'appareil.

L'exposition à la radiation lumineuse terminée, l'image est peu apparente et n'est développée que par l'opération suivante, qui peut être faite une heure ou deux heures après avec le papier humide et même un ou deux jours après avec le papier ciré employé à sec.

QUATRIÈME OPÉRATION.

DÉVELOPPEMENT DE L'IMAGE.

§ 16. — L'image se développe à l'aide de l'acide gallique dissous dans l'eau distillée. La proportion que je trouve la meilleure est la suivante :

Eau distillée. . . . . 1 litre;
Acide gallique. . . . . 4 gramme.

La solution d'acide gallique saturée, qui avait été recommandée d'abord, a l'inconvénient très-grave d'abandonner des cristaux colorés dans la pâte du papier de l'épreuve par le fait de l'évaporation du liquide pendant le temps du séjour dans le bain (§ 49).

Versez de cette solution sur un plateau bien horizontal, environ 3 ou 4 millimètres d'épaisseur. Plongez complétement l'épreuve dedans, de manière qu'elle en soit entièrement recouverte des deux côtés.

Suivez son développement, qui s'aperçoit facilement à travers l'épaisseur du papier. Il faut la laisser ainsi de dix minutes à une heure ou deux, et quelquefois plus, jusqu'à ce qu'elle soit arrivée à sa perfection.

Avec le papier ciré on peut l'y laisser un ou deux jours sans inconvénient, lorsqu'on a fait poser très-peu de temps, 5 ou 6 secondes par exemple. On accélère singulièrement le développement de l'image en ajoutant quelques gouttes d'acéto-azotate d'argent (15 à 20), quand l'image commence à se développer; on obtient ainsi des noirs très-intenses, mais il faut alors suivre son action, parce qu'elle est assez rapide et qu'elle donne des noirs tellement violents que l'on courrait risque de les avoir trop puissants si l'on dépassait le temps.

Quand elle est bien vigoureuse, retirez-la promptement et mettez-la sur un autre plateau pour la laver à plusieurs eaux en frottant légèrement le dos avec un doigt pour enlever les dépôts cristallins qui peuvent le tacher. Il ne faut pas s'effrayer de la teinte grise que prend l'épreuve cirée pendant son séjour dans l'acide gallique; en transparence cette teinte disparaît, et l'on est étonné de la beauté des blancs et noirs.

Le ton que l'image prend sur l'acide gallique vous fera juger si le temps de l'exposition à la lumière a été convenable.

Si elle devient immédiatement noir-gris partout,

— examinée en transparence bien entendu, — c'est qu'elle a été exposée trop de temps à la lumière.

Si les grandes lumières, qui doivent être les plus grands noirs du négatif, ne deviennent pas plus foncées que les demi-teintes, l'exposition a encore été trop longue.

Si le temps d'exposition a été trop court au contraire, les lumières seules se marquent faiblement en noir, et l'image finit par ne plus se modifier et s'égalise partout.

Si ce temps a été convenable, on obtient une épreuve superbe, qui doit présenter des contrastes du noir au blanc bien arrêtés et bien transparents.

Une première épreuve peut donc servir à régler le temps de l'exposition à la chambre noire.

J'accélère singulièrement cette opération en chauffant l'acide gallique. J'ai pour cela un petit appareil bien simple.

Il se compose d'une bassine carrée en cuivre pleine d'eau, qu'une lampe à esprit-de-vin tient entre 30 ou 40 degrés de température; dessus repose mon plateau à acide gallique. J'obtiens ainsi une température bien égale partout.

L'image ainsi obtenue ne serait pas permanente; il faut la fixer promptement par l'opération suivante après l'avoir d'abord lavée à l'eau.

CINQUIÈME OPÉRATION.

FIXAGE DE L'ÉPREUVE NÉGATIVE.

---

§ 17. — Faites dans un flacon la solution suivante :

Eau filtrée.	800 gramm.
Hyposulfite de soude.	100

Mettez-en un demi-centimètre d'épaisseur dans une bassine et y plongez complétement votre épreuve négative en faisant bien attention qu'il n'y ait pas de bulles d'air.

L'hyposulfite s'empare du cyano-fluoro-iodure d'argent de l'épreuve resté libre, et n'attaque pas au contraire le gallate d'argent qui forme les noirs.

Ne mettez jamais qu'une épreuve à la fois dans ce bain ; vous pouvez cependant vous en servir pour plusieurs épreuves l'une après l'autre.

On recueille dans un second flacon l'hyposulfite qui a déjà servi, et on le laisse reposer quelque temps ;

il s'y forme des flocons de gallate et de sulfure d'argent; on le filtre alors, et il devient excellent pour fixer les épreuves faibles.

Si on examine l'épreuve par transparence quelque temps après son séjour dans le bain d'hyposulfite, on pourrait être tenté de croire qu'elle est perdue, parce que l'iodure d'argent, qui a une teinte jaune-paille, étant enlevé complétement par place et restant à d'autres, forme des taches qui annihilent en apparence l'image. Mais si on attend que tout l'iodure d'argent soit complétement enlevé — ce que l'on reconnaît lorsque la teinte jaune de l'épreuve est tout à fait disparue — on est étonné de la blancheur et de la transparence du papier, ainsi que de la beauté des noirs de l'image.

Il faut à peu près pour cela une demi-heure à trois quarts d'heure avec les papiers ordinaires. Un séjour trop prolongé dans ce bain affaiblirait les noirs de l'épreuve; il est donc bon de surveiller avec attention cette opération. Avec les papiers cirés, 10 à 15 minutes suffisent pour ce fixage.

On lave l'épreuve ensuite à plusieurs eaux, et on la laisse se dégorger de son hyposulfite dans une grande bassine d'eau pendant une demi-heure environ.

On la laisse alors sécher en la suspendant par un angle.

L'épreuve ainsi fixée est complétement inaltérable

à la lumière, puisqu'il ne reste plus dans le papier que le gallate d'argent noir (voir le § 74).

J'ai des négatifs ainsi préparés qui m'ont déjà fourni 200 à 300 épreuves, et qui sont aussi beaux qu'à la première.

Le fixage au brômure n'a pas au contraire cette permanence, parce qu'il n'enlève aucunement les préparations du papier, et que lui-même seul avec l'azotate d'argent donne une épreuve très-bonne à la chambre noire; il est seulement moins sensible (voy. § 60).

Il peut être cependant d'une grande utilité dans le voyage, et lorsque l'on doit faire plusieurs épreuves les unes après les autres, parce qu'il évite de toucher à l'hyposulfite en même temps qu'on prépare le papier négatif, qui est taché à son moindre contact partiel.

On peut donc déposer d'abord toutes ses épreuves ensemble dans le bain de brômure suivant, et les fixer ensuite immédiatement à l'hyposulfite quand on a fini toutes ses épreuves; ou bien les faire sécher entre du papier buvard, et les fixer seulement au retour du voyage, ce qui réussit parfaitement. Il faut seulement ne pas les cirer pour en tirer des contre-épreuves avant le dernier fixage à l'hyposulfite de soude, ni révivifier la cire par le feu avec le papier sec ciré.

Eau.	1 litre;
Brômure de potassium.	24 gramm.

Au sortir de ce bain, on lave l'image à plusieurs eaux et on sèche.

Il faut laisser dans ce bain environ un quart d'heure, mais on les y laisserait deux ou trois heures que cela ne nuirait en rien.

SIXIÈME OPÉRATION.

CIRAGE DE L'ÉPREUVE NÉGATIVE.

---

§ 18. — Lorsque l'épreuve négative est faible et le papier bien transparent, faites-en ainsi des contre-épreuves sans la cirer.

Les épreuves obtenues sur du papier préalablement ciré ne doivent pas l'être de nouveau ; seulement on les approche du feu afin de rendre à la cire sa transparence, qui lui a été enlevée par les bains successifs. Avant cette opération, elles ont un aspect grenu dont on ne doit pas s'inquiéter, puisqu'il disparaît par ce moyen, ainsi que je l'ai déjà dit.

Lorsque le négatif est vigoureux et beau, et qu'il n'a pas été fait sur du papier ciré, il faut l'imbiber de cire vierge qui double la transparence et la force du papier, le préservant en même temps de l'influence du nitrate d'argent qui peut rester libre à la surface du papier positif.

Voici comment il faut procéder à cette opération : Ayez une grande plaque de doublé d'argent comme pour une épreuve daguerrienne, placez-la sur un trépied horizontalement ; puis chauffez-la en promenant dessous une lampe à esprit-de-vin et en même temps, avec l'autre main, frottez dessus un morceau de cire vierge, qui se fond.

Quand vous avez une belle couche de cire fondue, déposez l'envers de votre cliché dessus, et facilitez-en l'adhérence parfaite à l'aide d'une carte.

Lorsqu'il est bien également imbibé, retirez-le et le placez entre plusieurs feuilles de papier blanc ordinaire sur lesquelles vous passez un fer modérément chaud pour enlever l'excès de cire.

Le degré de chaleur du fer est suffisant quand une bulle de salive envoyée dessus frémit sans s'en détacher. Plus chaud, il piquerait l'épreuve de points que l'on aurait beaucoup de peine à enlever, même en cirant de nouveau.

SEPTIÈME OPÉRATION.

PRÉPARATION DU PAPIER POSITIF.

---

§ 19. — Faites d'abord un flacon d'eau saturée de chlorure de sodium, — sel commun, — ou, mieux encore, d'hydrochlorate d'ammoniaque (voy. § 69).

Prenez une partie en volume de cette solution, un petit verre, par exemple, et ajoutez-y trois parties d'eau filtrée.

Mettez 4 à 5 millimètres d'épaisseur de cette solution dans un plateau.

Faites ensuite un autre flacon contenant :

§ 20. — Eau distillée. . . . . 100 grammes.
Nitrate d'argent cristallisé. . 20 —

Vous en verserez dans un autre plateau la même épaisseur.

Ayez du papier un peu épais, 15 kilogr. la rame, que vous avez préalablement coupé à grandeur con-

venable et choisi exempt de taches de fer et d'impuretés.

Choisissez-en l'envers, et le marquez d'une croix. On le reconnaît facilement; c'est le côté qui porte sur la toile métallique servant à sa fabrication, et dont la trame reste imprimée dessus. Cette trame se voit en regardant le papier à un jour frisant.

Le meilleur papier pour cette opération est celui des frères Canson. — Le papier anglais est moins bon et ne doit être employé que lorsqu'on veut obtenir des tons rouges.

Placez d'abord le papier sur le bain de chlorure avec la même méthode que j'ai enseignée à la deuxième opération (§ 12) et l'y laissez 2 à 4 minutes; puis, vous l'asséchez entre plusieurs feuilles de papier buvard rose, en frictionnant avec la main.

Préparez ainsi trois feuilles avant de commencer à les mettre sur le bain d'azotate d'argent, afin que toute trace d'humidité soit bien enlevée.

Vous prenez alors la première feuille préparée, et avec un gros blaireau un peu dur, vous frottez le côté salé pour enlever toutes les impuretés qui pourraient y adhérer.

Je préfère le papier buvard rose au blanc, parce qu'il me permet de voir les parties qui s'en sont détachées et de les enlever.

Mettez alors cette feuille sur l'azotate d'argent, du côté salé seulement, et l'y laissez le temps de préparer une autre feuille sur le sel.

En laissant peu de temps sur l'azotate d'argent, on obtient des tons rouges; en prolongeant au contraire son action, on a des tons plus noirs.

On égoutte ensuite le papier, et on le fait sécher en pendant par un angle.

Cette préparation doit être faite dans l'obscurité, à la lumière d'une bougie seulement.

Il faut avoir soin que le papier positif soit bien sec avant de mettre un cliché dessus, ce qui le perdrait en le tachant de nitrate d'argent.

Il vaut donc mieux préparer ce papier le soir pour s'en servir le lendemain. Si on le prépare au moment, il faut le bien sécher avec une lampe à esprit-de-vin.

Il ne faut pas non plus en préparer pour plus de huit jours à l'avance, le temps le faisant noircir, même dans l'obscurité.

HUITIÈME OPÉRATION.

TIRAGE DE L'ÉPREUVE POSITIVE.

§ 21. — Prenez votre négatif et mettez-le sur une des glaces du châssis à reproduction, posez dessus une feuille de papier-glace, puis une de papier positif préparé par l'opération précédente, le côté de la préparation sur l'endroit du négatif, puis placez par-dessus une feuille de papier noir et la seconde glace du châssis. Vous fermez ensuite le couvercle du châssis, qui exerce une légère pression sur les glaces pour bien assurer le contact.

J'ai soin de mettre une feuille de papier bien transparent et ciré, ou une feuille de papier-glace en gélatine entre l'épreuve négative et la feuille de papier positif; cela ne nuit en rien à la netteté de l'épreuve, et préserve le négatif du contact de l'azotate d'argent qui le tacherait.

J'ai toujours soin de laisser déborder à côté du négatif un des côtés du papier positif pour pouvoir juger de l'action de la lumière.

Exposez le châssis à la lumière solaire ou diffuse, de manière que les rayons lumineux tombent perpendiculairement sur l'épreuve.

Suivez la marche de l'épreuve avec le ton que prend le côté du papier qui déborde.

Voici les différentes teintes successives qu'il prend :

Gris-bleu — teinte neutre — violet-bleu — noir-bleu — noir — noir-bistré — bistre — sépia colorée — sépia jaunâtre — jaune feuille-morte — gris-verdâtre — toujours de plus en plus effacé jusqu'à ce que l'oxyde d'argent soit en dernier lieu réduit à l'état métallique.

Il faut s'arrêter à un de ces tons, selon la plus ou moins grande vigueur du négatif et l'intensité de l'épreuve que l'on veut avoir. Une fois une épreuve obtenue avec un négatif, on peut être sûr, en s'arrêtant à la même teinte de la partie qui déborde, d'obtenir le même résultat.

Pour avoir une épreuve de teinte noire, par exemple, après le fixage à l'hyposulfite, il faut que les parties foncées soient au ton sépia, et les parties qui doivent former les blancs, au gris-bleu, en la retirant de dessous le châssis, afin de réparer la perte de ton que donne l'hyposulfite.

On voit par cela que je ne puis pas fixer le temps précis de l'exposition à la lumière, parce qu'il est subordonné à l'intensité et du négatif et de l'épreuve qu'on veut obtenir.

NEUVIÈME ET DERNIÈRE OPÉRATION.

FIXAGE DE L'ÉPREUVE POSITIVE.

---

§ 22. — L'épreuve positive ainsi obtenue ne serait pas permanente, il faut la fixer promptement par l'opération suivante.

Vous faites dissoudre dans un flacon :

Hyposulfite de soude. . .	100	grammes.
Eau filtrée.	600	—

Dans un autre flacon, vous faites aussi dissoudre 5 grammes d'azotate d'argent dans un verre ou deux d'eau ; quand il est bien fondu, vous ajoutez une solution saturée de chlorure de sodium, jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité blanc. Vous laissez reposer un instant pour que le précipité tombe au fond du vase ; puis vous décantez le liquide et recueillez le précipité de chlorure d'argent

qui s'est formé pour le mettre dans la solution d'hyposulfite qui précède, où il se dissout.

Par ce moyen, vous obtenez de suite les tons noirs avec l'hyposulfite neuf.

Plus cet hyposulfite est vieux, meilleur il est. Quand il commence à se troubler, il faut seulement ajouter une solution fraîche sans remettre de chlorure d'argent, le vieux en contenant un excès qu'il a enlevé aux épreuves qui y ont séjourné.

Il faut bien se garder aussi de le filtrer pour enlever le dépôt noir qui se forme, mais seulement le laisser reposer dans un grand flacon et décanter la liqueur claire pour s'en servir, afin de ne pas perdre le dépôt noir, et de le redissoudre par de l'hyposulfite neuf.

A l'aide d'un séjour plus ou moins prolongé dans ce bain, on peut obtenir presque tous les tons, depuis le rouge jusqu'au noir et au jaune-clair. Avec un peu d'habitude, on peut être certain d'avoir la teinte que l'on désire.

On ne peut pas laisser une épreuve moins d'une heure dans le bain pour qu'elle soit suffisamment fixée, et elle peut y demeurer jusqu'à trois ou quatre jours pour avoir des tons sépia et jaunes.

En chauffant l'hyposulfite j'accélère la marche de l'opération, mais il ne faut pas abandonner l'épreuve un instant à elle-même, parce que la rapidité d'action est grande et qu'elle pourrait être complétement effacée. Dans ce cas, il est bon d'ajouter un peu d'a-

cide acétique à l'hyposulfite pour préserver les blancs.

En ajoutant à la solution précédente d'hyposulfite 25 grammes d'ammoniaque, j'obtiens de très-jolis tons bistrés avec des blancs très-purs. Le papier anglais convient très-bien pour ces sortes de tons.

J'obtiens aussi de fort jolis tons veloutés en mettant, au sortir de l'hyposulfite, l'épreuve sur un bain de sel d'or (1 gramme sel d'or dans un litre d'eau additionné de 5 gr. d'acide chlorhydro-azotique) (voir le § 72).

J'ai des tons jaunes très-fins en mettant une épreuve trop vigoureuse d'abord dans l'hyposulfite, puis dans un bain composé d'un litre d'eau et de 50 grammes d'acide chlorhydrique, et en faisant ensuite parfaitement dégorger dans l'eau.

L'ammoniaque liquide, employée à la même dose, sans mettre l'épreuve antérieurement dans l'hyposulfite de soude, donne aussi des tons remarquables.

Quand l'épreuve est au ton que vous désirez, lavez-la à plusieurs eaux et l'y laissez deux ou trois heures dans une bassine ne l'en retirant que quand l'épreuve n'a plus sur la langue aucun goût sucré qui caractérise l'hyposulfite d'argent.

Vous la faites ensuite sécher en la pendant par un angle, et elle est terminée.

Le bain d'hyposulfite peut contenir à la fois autant d'épreuves que l'on veut. Il faut avoir seulement extrêmement soin de ne pas engager de bulles

d'air entre les feuilles, ce qui produirait des taches noires indélébiles. Je me sers pour remuer les épreuves d'un pinceau à longues soies à l'aide duquel je les débarrasse des dépôts qui se forment dessus. Le tirage des épreuves positives demande toute l'attention d'un habile opérateur, et il ne faut pas regarder cette opération comme une chose secondaire. Il est nécessaire de bien calculer la nuance d'une épreuve avec le sujet et l'effet que l'on veut produire. J'ajouterai aussi que quand on veut produire une épreuve hors ligne, il est bon de la mettre seule dans le bain d'hyposulfite de soude (voir le § 74).

PRÉPARATIONS A L'ALBUMINE.

ÉPREUVES NÉGATIVES SUR VERRE.

§ 23. — Ces préparations sont basées sur la propriété qu'a l'albumine de devenir insoluble complétement par la chaleur.

C'est à M. Niepce de Saint-Victor, neveu, qu'est due la découverte de l'application de ce corps à la photographie sur verre.

C'est lui qui, le premier, continuant dans une autre voie les essais sur verre faits par son oncle, est arrivé à des résultats satisfaisants; c'est à ses efforts incessants et à la franchise avec laquelle il a publié ses découvertes que nous devons les belles épreuves obtenues aujourd'hui.

L'épreuve négative sur verre donne une finesse

qui approche de celle obtenue sur les plaques métalliques.

Pour les reproductions de gravures, de tableaux, de sculptures et le paysage, le résultat est complet.

Il laisse à désirer pour le portrait, la célérité n'étant pas assez grande.

Il est cependant à espérer qu'avec le concours réuni des savants et des amateurs qui s'en occupent actuellement on parviendra à diminuer de beaucoup le temps de l'exposition à la lumière.

Le collodion que j'ai indiqué dans ma précédente brochure donne, appliqué sur le verre, de très-bons résultats, et plus de rapidité que l'albumine. Les Anglais ont mis en pratique ce procédé, et réussissent parfaitement dans son emploi.

Il serait à désirer que chacun publiât franchement le fruit de ses découvertes. Il en résulterait évidemment un progrès et une impulsion immense.

PRÉPARATION DU VERRE A L'ALBUMINE.

---

§ 24. — Prenez 10 blancs d'œufs, mettez-les dans une grande capsule creuse, et faites-y dissoudre :

Iodure de potassium. . . .	4 gram.	»» centig.
Brômure d'ammoniaque .	0	50
Chlorure de sodium . . .	0	50

Battez ce mélange avec une fourchette de buis jusqu'à ce qu'il soit réduit en mousse blanche bien épaisse.

Laissez-le alors reposer une nuit, le lendemain décantez le liquide visqueux qui s'est déposé, et vous en servez pour préparer vos glaces.

A cet effet prenez de la glace mince ou mieux encore de la glace dépolie, sur laquelle l'adhérence est plus complète. Vous la faite couper à la gra deur de vos châssis et roder sur les bords.

Avant d'appliquer la préparation sur la glace, il

faut avoir soin de la bien laver à l'eau et de l'essuyer parfaitement avec du papier de soie.

On la pose alors sur une feuille de papier blanc, et on la polit parfaitement avec un tampon de coton en évitant de la toucher avec les doigts.

La réussite de l'épreuve est due en grande partie à l'égalité de la couche d'albumine et à la propreté de la glace.

Pour l'obtenir, posez une de vos glaces bien horizontalement sur un trépied à caler, et assurez-vous de l'horizontalité à l'aide d'un petit niveau d'eau que l'on promène dessus en tous sens. Versez alors dessus une quantité d'albumine surabondante.

Vous saisissez la glace entre les mains et l'inclinez légèrement en tous sens pour bien étendre la couche partout; puis l'inclinant par un angle, vous épanchez complétement le liquide de manière qu'il n'en reste plus qu'une couche infiniment mince. Vous essuyez enfin les bords avec du papier de soie et reposez la glace sur le trépied horizontal pour l'y laisser sécher en la tenant à l'abri de la poussière à l'aide d'un carton que l'on suspend au-dessus.

Au moment de donner le bain d'acéto-azotate d'argent, qui est le même que celui décrit à la deuxième opération du papier négatif, au § 11, ou mieux encore celui du § 82, vous exposez votre glace devant un feu modéré de manière à enlever complétement toute trace d'humidité.

L'application du bain d'acéto-azotate d'argent est

une opération très-délicate, parce que le moindre temps d'arrêt occasionne des solutions de continuité dans la couche sensible et des fils que rien ne peut plus réparer.

Pour obtenir cette immersion instantanée et régulière, je me sers du petit appareil suivant :

Il est composé de deux glaces entre les bords desquelles sont collées deux bandes de glace de deux centimètres de largeur, et une, entre ces deux, d'un centimètre et demi, disposées de manière à ménager au milieu une rainure dans laquelle viennent glisser aisément les glaces à préparer. Le mastic le meilleur pour faire ce collage est composé de deux parties d'albumine et une de fromage blanc, auxquelles on ajoute de la chaux jusqu'à consistance convenable. Lorsque le mastic est sec, on emplit la capsule de vinaigre qui coagule l'albumine et rend le collage parfait.

Cet appareil a absolument la forme d'une boîte à plaque daguerrienne qui n'aurait qu'une rainure.

Vous versez dans cette boîte les deux tiers d'acéto-azotate d'argent (§ 11 et 82) et vous laissez tomber d'un seul coup la glace albuminée dans la rainure, en ayant bien soin qu'il n'y ait pas de temps d'arrêt.

Après avoir laissé la glace tremper deux ou trois minutes dans le bain, vous la retirez et la lavez parfaitement à l'eau distillée, puis la laissez sécher dans l'obscurité complète.

Les glaces ainsi préparées peuvent se conserver un ou deux jours avant d'être exposées à la chambre noire.

Vous faites développer l'image au sortir de la chambre noire, comme pour les négatifs sur le papier, en la mettant dans un bain chaud d'acide gallique, contenant seulement en plus un dixième en volume d'acéto-azotate d'argent. Il faut d'une à deux heures et plus pour bien développer l'image.

Quand elle est bien ressortie, vous la fixez par les mêmes procédés indiqués précédemment pour le papier au § 17.

Pour en obtenir une épreuve positive, il suffit d'appliquer sur l'épreuve une feuille de papier positif ordinaire, ou mieux encore une feuille positive albuminée comme je l'indique plus loin. On introduit le tout dans un châssis à feuillure où reposent les bords de l'épreuve, on met par-dessus un drap noir très-fin qui est collé sur un des côtés d'une glace épaisse, puis on ferme le couvercle du châssis, qui exerce une pression très-légère pour ne pas s'exposer à briser l'épreuve.

On expose ensuite à la lumière; pour pouvoir suivre son action, ayez soin d'enlever la préparation à l'un des coins de la glace, afin de pouvoir juger du ton que prend l'image.

Quand vous la jugez bonne, vous l'enlevez du châssis et la fixez comme les autres.

DES PAPIERS A L'ALBUMINE.

ÉPREUVES NÉGATIVES.

---

§ 25. — Cette même préparation d'albumine au même dosage s'applique aussi parfaitement sur le papier ; mais elle demande de grandes précautions pour l'avoir égale.

L'épreuve qu'elle fournit ainsi est remarquable par la vigueur de ses noirs et la transparence des clairs.

Presque tous les papiers, quand ils ne sont pas trop tachés de points noirs, peuvent servir par cette méthode et donnent des résultats supérieurs.

J'obtiens ainsi une finesse d'exécution qui est presque aussi arrêtée que par l'épreuve sur verre, et qui est incontestablement plus artistique.

Vous versez la solution albumineuse dans un pla-

teau bien horizontal, ayant soin qu'il n'y ait pas de mousse.

Vous prenez le papier choisi et le placez sur le bain — d'un côté seulement, — commençant l'immersion par les bords de la cuvette qui est vers vous et du côté le plus large de la feuille, la posant à angle droit sur le liquide et la recourbant vers vous, vous la chassez en avant de manière à exercer une forte pression qui repousse les bulles d'air.

Vous avez placé entre vous et le papier une lumière afin de suivre au travers la marche des bulles, et de les chasser si elles s'arrêtaient sous le papier.

Laissez la feuille s'imbiber deux ou trois minutes au plus sans la toucher, puis enlevez-la d'un seul coup et doucement par un mouvement bien régulier, et la mettez sécher en pendant par un angle.

Vous préparez ainsi autant de feuilles que vous désirez dans le même bain, en ayant soin qu'il y en ait toujours environ un demi-centimètre d'épaisseur. Placez ensuite toutes vos feuilles sèches et préparées les unes sur les autres entre deux feuilles de papier blanc, et passez dessus à plusieurs reprises un fer très-chaud en retirant une feuille à chaque fois; vous rendez ainsi l'albumine insoluble. Le fer doit être aussi chaud qu'il peut l'être sans roussir le papier.

Je me sers ensuite de ce papier négatif absolument comme du premier indiqué au § 9; seulement il faut faire bien attention que l'immersion sur l'acéto-azotate d'argent soit instantanée et que les bulles

d'air soient immédiatement chassées, chaque temps d'arrêt faisant des taches comme sur l'épreuve sur verre.

Il est aussi nécessaire de chauffer modérément l'acide gallique.

PAPIER POSITIF ALBUMINÉ.

§ 26. — Un des meilleurs services que rende l'albumine à la photographie est sans contredit son application à la préparation du papier positif, auquel elle donne un éclat et une vigueur que l'on peut difficilement obtenir autrement.

Prenez des blancs d'œufs et vous y ajoutez un cinquième en volume d'eau saturée de sel (chlorure de sodium), ou mieux d'hydrochlorate d'ammoniaque; vous les battez en mousse comme précédemment et décantez le liquide après une nuit de repos.

Vous versez de ce liquide dans une bassine et y préparez d'un côté seulement le papier positif avec la même méthode que pour le précédent papier négatif albuminé, le laissant deux ou trois minutes; vous le faites sécher et y passez le fer chaud de la même manière.

Le papier ainsi préparé est extrêmement verni. Si vous désirez obtenir moins de luisant, ajoutez avant de battre les œufs la moitié ou plus d'eau distillée contenant également un cinquième d'eau saturée d'hydrochlorate d'ammoniaque.

On peut modifier ainsi à volonté le degré de brillant de l'épreuve. Le dosage de moitié eau, moitié albumine est excellent ; il donne beaucoup de finesse et de fermeté sans avoir trop l'aspect d'une épreuve vernie, qui est peu artistique.

Il peut se conserver ainsi quelque temps avant d'être terminé sur l'azotate d'argent.

Ensuite vous mettez ce côté albuminé sur un bain d'azotate d'argent — 1 partie d'azotate en poids contre 4 parties d'eau distillée — et l'y laissez s'imbiber environ 4 à 5 minutes.

Vous le faites sécher, le suspendant par un angle, et vous vous en servez comme du premier papier positif précédemment décrit (§ 20).

Ce papier donne beaucoup de profondeur aux noirs et un grand éclat aux blancs.

En le laissant peu de temps sur l'azotate — 1 minute environ — et se servant de papier Wathman anglais, on obtient des tons rouge-pourpré très-harmonieux.

Les papiers Canson et en général tous ceux qui contiennent beaucoup d'amidon donnent des tons noirs.

QUELQUES OBSERVATIONS

RELATIVES A LA PRISE DES POINTS DE VUE.

---

§ 27. — Lorsque l'on veut prendre une vue, il faut avoir bien soin de ne pas vouloir faire l'image trop grande, de manière à courber les lignes qui doivent être droites.

La distance de l'objet à copier doit être de trois ou quatre fois son plus grand côté pour n'obtenir aucune déformation.

Lorsque le recul nécessaire manque avec un objectif normal pour avoir l'ensemble d'un site, il vaut mieux alors employer celui de demi-plaque et faire une épreuve plus petite.

Il faut aussi bien se pénétrer que plus on est près de l'objet à copier, plus il faut de temps pour l'exposition à la chambre noire. La végétation et tous les objets verts en général demandent aussi un temps plus considérable.

Il faut aussi faire attention que le soleil ne frappe pas sur la lentille de votre objectif lorsque vous prenez une vue, cela nuirait à la netteté de l'image.

Lorsque l'on va en campagne, il faut nécessairement n'emporter avec soi que ce qui est absolument nécessaire pour pouvoir opérer dans tous les endroits où l'on se trouve.

Voici de quoi se compose mon bagage dans cette occasion :

Une chambre noire avec objectif normal, pouvant servir aussi pour objectif de 1/2.

Dans l'intérieur de la chambre noire est renfermée une petite pharmacie composée de 5 flacons carrés, qui tiennent moins de place :

Un flacon d'acéto-azotate d'argent ;

Un flacon d'acide gallique saturé ;

Un flacon d'eau distillée ;

Un flacon de solution de brômure de potassium pour fixer provisoirement les épreuves ;

Un flacon d'hyposulfite de soude ;

Une pipette ;

Trois entonnoirs entrant les uns dans les autres.

J'ai ensuite 3 cuvettes en porcelaine ou en verre, très-basses, renfermées dans des boîtes en noyer dont l'intérieur est garni de gutta-perka et qui forment des cuvettes excellentes pour les lavages.

Une de ces cuvettes me sert à tenir du papier de doublure toujours humide pour le besoin.

Dans l'autre je mets toutes mes épreuves négatives dans la solution de brômure.

Dans la troisième j'ai de l'eau pour déposer mes épreuves, quand je les juge assez fixées, et je les y laisse jusqu'à mon retour au logis, où je finis de les fixer à l'hyposulfite de soude.

J'ai encore deux plateaux, un pour l'acéto-azotate d'argent, l'autre pour l'acide gallique. On trouve dans le commerce des palettes à aquarelle carrées et rebordées, en demi-porcelaine de Creil, qui sont très-légères et très-commodes pour cela;

Un trépied pour mettre les cuvettes de niveau;

Un portefeuille contenant du papier préparé;

Deux ou trois mains de papier de soie pour nettoyer les plateaux;

Un pied brisé pour soutenir la chambre noire, dont la hauteur doit être assez grande pour que l'objectif arrive à peu près à la hauteur de l'œil;

Une tente noire en grosse cotonnade assez grande pour pouvoir recouvrir complétement le pied et la machine montée dessus, de manière à former une petite tente sous laquelle je fais toutes mes préparations.

J'ai ménagé dans un des côtés de la tente une ouverture d'un pied carré où j'ai fait coudre un morceau d'étoffe jaune-orange; le jour qui pénètre ainsi ne nuit en rien à l'opération, qui m'a toujours bien réussi ainsi.

Le tour de l'étoffe noir est muni d'anneaux qui ser-

vent à le fixer au sol avec des piquets en cas de vent.

La boîte qui contient tout l'appareil me sert de table, avec le papier sec le bagage pour prendre des vues au loin est bien simplifié, il suffit de prendre avec soi la chambre noire avec le pied, la tente, une boîte garnie de papier préparé, deux cuvettes en porcelaine, un flacon d'acide gallique, un d'acéto-azotate d'argent, un de brômure de potassium et de l'eau distillée. On peut même se dispenser d'emporter les cuvettes et les flacons puisque l'épreuve peut attendre un jour ou deux avant d'être développée après son exposition à la lumière.

Pour les voyages de long cours, j'ai une seconde caisse qui renferme 20 flacons carrés de 250 gr. chaque, où je mets les produits chimiques nécessaires ;

Une boîte en chêne bien assemblée, contenant 8 ou 10 kilogr. d'hyposulfite de soude;

Trois ou quatre cuvettes de dimension assez grande pour faire les bains d'hyposulfite;

Une petite balance et ses poids ;

Une éprouvette graduée pour peser les liquides;

Et un châssis à faire les reproductions. Ce châssis se compose de deux glaces épaisses maintenues par un châssis à feuillure recouvert d'un couvercle à charnière en bois à l'aide duquel on exerce une légère pression sur les glaces au moyen d'un carré de papier plié que l'on met entre lui et les glaces. Ce

châssis s'ouvrant par derrière permet d'examiner l'épreuve au dos sans la déranger, et de la remettre à la lumière si l'exposition n'a pas été assez prolongée.

M. Troisgros, ébéniste, rue Saint-Germain-l'Auxerrois, n° 93, fait aussi un châssis très-commode pour inspecter les épreuves pendant le tirage. Je le recommande spécialement aux amateurs, qui le trouveront chez MM. Lerebours et Secretan.

C'est avec ces appareils que M. Maxime du Camp, un de mes élèves, a exécuté ses admirables vues dans les déserts de l'Égypte.

LISTE

DES PRODUITS CHIMIQUES NÉCESSAIRES.

---

§ 28. — Cire vierge. . . .	» kilogr.	500	gram.
Iodure de potassium. . . .	»	100	
Brômure de potassium . . .	»	400	
Brômure d'ammoniaque. .	»	200	
Chlorure de sodium	»	500	
Azotate d'argent cristallisé.	»	100	
Acide acétique cristallisable.	»	400	
Acide gallique cristallisé . .	»	25	
Hyposulfite de soude. . . .	1	» »	
Ammoniaque liquide. . . .	»	100	
Acide chlorhydrique. . . .	»	100	
Collodion	»	100	
Esprit-de-vin	»	500	
Fluorure de potassium . . .	»	50	
Sucre de lait.	»	500	

Hydro-chlorate d'ammoniaque.	»	500
Eau distillée	1 litre.	
Cyanure de potassium. . .	»	20

Nota. Le cyanure est un poison très-actif; il faut l'employer avec la plus grande précaution ; il sert à enlever les taches formées sur les mains par le nitrate d'argent.—On en met environ 1 gramme sur 10 d'eau. — Si on avait des coupures, il faudrait bien se garder de s'en servir.

Je prends tous mes produits chimiques chez MM. Véron et Fontaine, chimistes, rue des Francs-Bourgeois-Saint-Michel, n° 8.

DE L'OBJECTIF.

---

§ 29. — Le choix de l'objectif est des plus importants pour la réussite des belles épreuves.

Pour les monuments, le paysage et les reproductions, l'objectif normal est ce qu'il y a de supérieur. Je trouve indispensable qu'il ait un long foyer.

Pour les portraits, un objectif à doubles verres combinés est nécessaire.

Les lentilles doubles, allemandes, grande plaque, donnent de très-bons résultats, mais centralisent un peu trop la lumière ; elles opèrent plus vite que les nôtres par cette raison.

Dans le choix de ce genre d'objectifs, il faut rechercher ceux qui donnent l'image nette sur la plus grande étendue possible et ne pas s'attacher trop à la grande rapidité.

Une image est bien plus belle lorsqu'elle présente un aspect bien net dans tout son ensemble que lorsqu'elle est centralisée.

Il faut aussi bien s'assurer que le foyer chimique de l'objectif coïncide parfaitement avec le foyer apparent (voy. § 4), remarque très-importante qui est due à M. Claudet[1].

Dans un second mémoire très-intéressant, que M. Claudet a présenté à l'Institut, et qui paraîtra prochainement, il prouve que les foyers chimiques et apparents varient entre eux suivant la couleur de l'atmosphère; mais ces variations sont tellement insensibles qu'elles peuvent être négligées dans la pratique. Dans ce même mémoire M. Claudet donne la description de deux instruments qui sont fort utiles aux photographistes. L'un est le *focimètre*, qui sert à déterminer si dans un objectif les deux foyers coïncident; et s'ils diffèrent entre eux, de combien et dans quel sens. L'autre est le *dynactinomètre*, qui donne très-exactement le rapport d'exactitude, ou la différence de rapidité, qui existe entre deux objectifs.

Je me trouve parfaitement bien de nos objectifs français, système allemand, et je ne me sers pas d'autres pour mes portraits.

Le foyer en est un peu plus long que dans les

[1] *Des principaux phénomènes de photographie*, 1850, chez Lerebours et Secretan, 13, Pont-Neuf.

objectifs allemands et l'image est plus également nette. Mais il faut avoir soin de s'adresser à une maison respectable.

Ceux de demi-plaque de MM. Lerebours et Secretan sont remarquables aussi par leur grande netteté et leur rapidité, et je les recommande à l'amateur qui ne veut pas faire la dépense d'un grand objectif. Ils m'ont donné des portraits très-beaux et méritent la réputation dont ils jouissent.

Avec un objectif normal, pour le monument, et un demi pour le portrait, l'amateur a tout ce qui lui est nécessaire.

On peut cependant, à la rigueur, faire aussi le paysage avec la demi-plaque double en y mettant un diaphragme.

Voici maintenant une combinaison dont je me sers tous les jours avec le plus grand succès :

J'ai un objectif double, français pour plaque normale, composé de deux objectifs de 8 centimètres, qui me sert pour les grands portraits ; puis un normal simple pour les monuments.

En ajoutant à la suite du premier l'objectif normal simple, la partie convexe en regard de la lentille qui se trouve dans l'intérieur de la chambre noire, j'obtiens une image de 1/4 à 1/3 de plaque, excessivement lumineuse et à très-court foyer qui me donne une rapidité extraordinaire.

Il faut pour cela un tube de 12 centimètres de longueur qui glisse à frottement sur l'objectif double

et à l'extrémité duquel il y a un pas de vis pour adapter l'objectif simple. — On choisit la distance suivant la dimension que l'on veut obtenir.

J'obtiens ainsi un portrait en dix secondes à l'ombre et une ou deux secondes au soleil.

Avec ces deux objectifs on a tout ce qu'il faut pour opérer dans toutes les conditions voulues, pourvu toutefois qu'on ne veuille pas dépasser la dimension de la plaque normale.

OBSERVATIONS

POUR LA BONNE EXÉCUTION DES PORTRAITS ET LA REPRODUCTION DES PLAQUES DAGUERRIENNES ET DES TABLEAUX A L'HUILE.

---

§ 30. — L'effet est une des conditions absolues pour qu'un portrait soit agréable. On ne doit donc rien négliger pour y arriver.

Le modèle doit toujours être à l'ombre et avoir un côté de la figure un peu plus éclairé que l'autre.

Il ne faut jamais que la tète soit dans la même direction que les épaules, cela manque d'élégance; si la tête est de face il faut mettre le corps de trois quarts, et réciproquement.

La lumière que l'on obtient près d'une grande fenêtre est très-bonne pour son exécution, mais il faut avoir soin de mettre en face de la fenêtre une tenture blanche qui vienne projeter des reflets dans la partie qui est dans l'ombre. On obtiendrait sans cela

un passage trop brusque du clair au noir qui ne serait pas harmonieux.

Une glace disposée de manière à renvoyer les rayons lumineux sur la partie de la figure dans l'ombre, donne aussi de très-beaux effets.

On pose le modèle entre les rayons directs de la fenêtre et ceux réfléchis par la tenture blanche ou la glace.

La lumière diffuse extérieure est très-bonne aussi et agit bien plus rapidement ; mais, dans ce cas, il faut au contraire mettre sur un des côtés de son modèle une tenture très-foncée afin de ménager des ombres.

Sans ces précautions, on manquerait presque toujours d'effet.

Il faut avoir soin que la tête soit l'objet le plus saillant et le plus net de l'image et s'attacher à mettre par conséquent plus scrupuleusement au point sur elle.

Je fais avec beaucoup de succès la copie des plaques sur papier ; pour cela je me sers de l'objectif simple normal, que j'adapte à une chambre noire de 50 centimètres à 1 mètre de foyer.

Je recouvre tout le devant de la chambre noire et l'objectif d'un linge noir où est seulement ménagée une ouverture de la grandeur du diaphragme.

Par ce moyen, j'obtiens une intensité remarquable dans les noirs de l'épreuve et j'évite les reflets dans la plaque.

Le jour doit arriver sur la plaque par rayons obliques, de manière qu'il n'y ait jamais de rayons réfléchis à angle droit dans l'objectif.

J'obtiens ainsi une image depuis la grandeur égale jusqu'au double et au triple.

Les mêmes précautions doivent être prises pour la copie de tableaux à l'huile.

Il faut généralement prolonger l'exposition à la chambre noire pour une copie de plaque à grandeur égale pendant un quart d'heure ou une demi-heure, et plus si l'on fait plus grand.

Lorsque je fais un portrait assis, les genoux et les mains arrivent toujours beaucoup trop en avant pour pouvoir les avoir bien nets.

J'y arrive cependant en me servant d'une ardoise courbée en sifflet vers le haut seulement de la chambre noire.

Pour obtenir cette courbe, je fais placer une personne sur une chaise, les mains sur les genoux, dans la position la plus habituelle. Je calcule sur le verre dépoli la différence qu'il y a entre la longueur du foyer sur le visage et celui sur les mains; cette différence établie me sert à faire la courbure de l'ardoise à la place correspondante de l'image.

La place qu'occupe la tête doit être scrupuleusement au même point que le verre dépoli de la chambre noire; on met exactement au point dessus, sans s'inquiéter des mains qui se trouvent dans l'épreuve venir parfaitement nettes, par l'effet du ral-

longement de foyer, produit par la courbe de l'ardoise.

Je ménage aussi devant mon modèle une draperie obscure où il puisse reposer les yeux sans les fatiguer. Je mets un pain à cacheter à l'endroit qu'il doit regarder, et lui recommande de battre la paupière comme d'habitude.

Il faut bien se garder de recommander une fixité de regard complète ; au bout d'un instant l'œil se remplirait de larmes, et tout le portrait grimacerait par l'effet de la contraction nerveuse et gênante que ça produirait.

Je me suis efforcé, dans cette partie pratique de mon traité, de donner tous les renseignements que je crois utiles à l'amateur pour bien réussir. Je l'engage à ne pas se laisser rebuter par un premier insuccès ; en suivant exactement ces indications, il ne peut manquer de réussir.

Tous les jours, je mets ces procédés en pratique dans mon grand atelier de photographie, chemin de ronde de la barrière Clichy, n° 7,; j'engage donc les personnes qui pourraient être arrêtées par quelque difficulté à m'y venir visiter : je me ferai un plaisir de leur donner les renseignements qui pourraient leur manquer et de leur faire voir mes collections d'épreuves faites par ces procédés et exécutées tant par moi que par les élèves que j'ai formés.

APPENDICE

A LA PREMIÈRE PARTIE.

---

§ 31. — Je donne ici des procédés différents publiés antérieurement par moi. J'engage avec instance les personnes qui suivront ma méthode à ne se livrer aux expériences indiquées dans cet appendice et dans la seconde partie, que lorsqu'elles seront parfaitement maîtresses de la première partie, et qu'elles seront *brisées* sur les manipulations. Autrement elles retarderaient assurément leur progrès et le moment d'une réussite complète.

Ces procédés, ainsi que ceux décrits dans la première partie, me sont entièrement personnels, et j'en revendique l'invention. Dans une précédente brochure, j'avais déjà indiqué l'ammoniaque et le fluorure de potassium. Il y a plusieurs années que je m'occupe d'études sur les fluorures; en 1847, je parlai de ces corps à M. Martens, qui faisait alors des

expériences sur verre pour M. Niepce, lui indiquant sa sensibilité et son affinité pour la silice comme devant être d'un emploi avantageux pour les opérations sur verre. Au reste, ma brochure, qui a paru le 1er juin 1850, me donne une date bien certaine d'antériorité sur M. Blanquart-Évrard.

PRÉPARATION D'UN PAPIER NÉGATIF A LA GÉLATINE.

---

§ 32. — Faites fondre au bain-marie, dans un litre d'eau filtrée ou, mieux encore, distillée, 25 grammes de colle de poisson du commerce.

Prenez de cet encollage encore chaud. .		365 gr.
Ajoutez-y :	iodure de potassium. . . .	13
—	brômure id.	4
—	chlorure de sodium. . . .	2

Laissez bien fondre le mélange, puis filtrez dans un linge fin. Mettez cette dissolution encore chaude dans un grand plat et plongez-y complétement votre papier feuille à feuille l'une sur l'autre, ayant bien soin de chasser les bulles d'air qui pourraient se former. Faites séjourner le papier un quart d'heure dans ce bain, pendez-le alors pour le sécher, puis continuez les opérations indiquées depuis le § 10.

§ 33. — Le brômure ne joue pas ici le même rôle

accélérateur que pour la plaque d'argent; car, au lieu d'accélérer, il retarde un peu l'opération lumineuse. Son action est de préserver sur l'acide gallique les blancs du papier qui noirciraient plus rapidement si on employait l'iodure seul, et de permettre de laisser l'image se développer plus longtemps, et d'acquérir ainsi une épreuve très-puissante de modelé. Le chlorure de sodium donne plus d'intensité à l'épreuve et de la rapidité.

Le liquide qui reste se recueille dans un flacon bouché et sert à de nouvelles préparations jusqu'à épuisement, en le filtrant et le faisant tiédir de nouveau dans un vase de terre ou de verre.

Ce procédé donne des épreuves d'une très-grande finesse et d'une harmonie excessive. On doit principalement l'employer lorsque l'on a à reproduire des objets où les oppositions entre les blancs et les noirs sont très-fortes. On obtient ainsi par son emploi une relation de tons plus exacte entre les lumières et les ombres qui viendraient difficilement ensemble avec un papier donnant des noirs très-puissants, comme celui préparé au sucre de lait et à la cire.

PRÉPARATIONS ALCOOLIQUES DU PAPIER NÉGATIF.

J'obtiens aussi un très-bon papier négatif avec les solutions alcooliques suivantes :

Première formule.

§ 34. — Alcool pur à 36°.	1,000 gr.
Collodion.	10
Iodure de potassium.	10
Cyanure id.	1

Deuxième formule.

§ 35. — Alcool à 36°.	1,000 gr.
Camphre.	15
Vernis de gomme laque à l'alcool. . .	5
Iodure de potassium.	8
Cyanure id.	2
Fluorure id.	2

L'avantage qu'offrent ces préparations est de pou-

voir tremper à la fois et d'un seul coup une grande quantité de feuilles de papier, l'alcool les pénétrant avec la plus grande facilité.

§ 36. — Lorsque l'on a fait choix d'une de ces formules, on pulvérise les sels et les résines, puis on les met avec l'alcool dans un flacon, les y laissant un jour ou deux avant de les employer. Il faut avoir soin, pendant cet intervalle, d'agiter quelquefois le flacon pour faciliter la solution et le mélange. Après ce temps, si quelques matières restent sans être dissoutes, il ne faut pas s'en inquiéter, mais verser le liquide dans une bassine en le filtrant sur du papier gris pour l'obtenir limpide. On trempe alors tout son papier dans la cuvette, que l'on recouvre d'une glace pour éviter l'évaporation de l'alcool, puis on l'agite pour faire pénétrer l'alcool partout entre les feuilles.

Après un quart d'heure d'imbibition, on les retire en masse, on les laisse égoutter un instant dans la cuvette, puis on perce tous les angles d'un seul coup avec une aiguille d'argent pour les traverser d'une ficelle que l'on tend à deux murs.

Alors on sépare chaque feuille en faisant couler le paquet sur la ficelle, et on se trouve avoir, dans un petit espace et en peu de temps, préparé un grand nombre de feuilles que l'on laisse sécher.

Ce papier peut se conserver bon extrêmement longtemps.

Pour la suite de l'opération, voyez à partir du § 10.

PAPIER NÉGATIF

ET POSITIF A L'AMMONIO-CITRATE DE FER.

§ 37. — Je joins à ces procédés une méthode, donnée en 1843 par sir John Herschel, avec quelques additions que j'y ai faites.

C'est le procédé le plus simple qui existe pour préparer un papier sensible. Il est un peu lent pour être employé à la chambre noire; mais il donne de bons résultats pour faire des positifs.

On trempe un côté de la feuille du papier à préparer sur une solution modérément concentrée d'ammonio-citrate de fer (§ 76), puis on laisse sécher à l'obscurité. La feuille ainsi préparée doit avoir une teinte jaune d'or et ne pas aller au brun. Dans cet état il est sensible à la lumière, et l'on peut s'en servir à sec, soit à la chambre noire, soit pour copier un négatif en positif entre un châssis à reproduction.

Dans le premier cas, il faut environ une demi-heure d'exposition, et dans le second de dix à vingt minutes. L'image est alors peu apparente; mais elle se développe très-rapidement sous l'influence d'une solution neutre de chlorure d'or ou d'azotate d'argent. Elle prend alors les plus beaux tons noirs et une perfection que peu d'épreuves peuvent surpasser. On arrête l'action du bain métallique en plongeant l'épreuve dans l'eau, que l'on change deux ou trois fois. On peut la sécher ainsi et la conserver en portefeuille. Pour fixer cette épreuve complétement, il faut la laver dans une solution d'hydriodate de potasse et la laver de nouveau à l'eau; étant sèche, elle est terminée.

J'ai ajouté depuis, avec succès, au procédé de M. Herschel une très-faible quantité d'azotate d'argent dans la solution d'ammonio-citrate de fer. L'image s'obtient ainsi assez rapidement à la chambre noire, et ce papier donne de très-beaux résultats comme positif. Je varie les tons en faisant sortir l'épreuve soit avec les dissolutions d'or, soit avec celles d'argent ou bien d'acide gallique.

La formule que j'emploie est celle-ci :

Eau saturée d'ammonio-citrate de fer.	100 gr.
Eau distillée.	100
Azotate d'argent.	2

SECONDE PARTIE

THÉORIQUE ET CHIMIQUE.

DE LA CHAMBRE NOIRE ET DES OBJECTIFS.

§ 38. — La chambre noire est le principal instrument du photographiste. C'est elle qui dirige l'action de la lumière pour en faire un agent chimique — l'*image photographe* — opérant la décomposition de la couche sensible qui en reçoit la radiation.

Je crois devoir placer cet instrument avant les agents chimiques et à leur tête, comme étant le conducteur du plus puissant d'entre eux : la lumière.

La chambre noire a été inventée dans le seizième siècle par Baptista Porta. C'était simplement alors une boîte en bois noircie à l'intérieur et garnie d'une lentille unique biconvexe adaptée à un tube à coulisse servant à mettre l'image au foyer. Cette image était reçue sur un écran blanc en papier, puis plus tard sur un verre dépoli; elle était frangée à ses arêtes par les couleurs du spectre solaire. Cet instrument était

destiné par Porta à copier exactement les vues les plus difficiles en suivant les contours sur l'écran à l'aide d'un crayon. L'image ainsi obtenue était renversée du haut en bas; — pour parer à cet inconvénient et rendre l'usage de l'instrument plus facile pour dessiner, on redressa plus tard les images en les recevant sur un miroir plan incliné à 45°. L'image était alors réfléchie et reçue en dessus de la boîte sur un verre dépoli, de manière qu'elle se trouvait dans une situation droite et non sens dessus dessous comme avant. C'est avec cet instrument imparfait que *il Canaletto* fit, en 1697, les vues de ses admirables tableaux de Venise. Déjà, à son enfance, cette découverte avait une influence sur l'art. Que ne doit-on pas attendre maintenant avec l'instrument parfait et les admirables procédés de reproduction de l'image optique que nous possédons, grâce aux découvertes de MM. Niepce et Daguerre!

Successivement on a substitué à la lentille biconvexe la lentille périscopique, concave vers les objets et convexe vers l'image. On gagna déjà de la netteté; mais cette netteté ne devint réellement parfaite que depuis qu'à la place des lentilles simples, composées d'une matière unique donnant aux objets des franges irisées composées des sept couleurs du spectre solaire et en même temps autant de foyers distincts, l'on put mettre des lentilles achromatiques, formées d'un verre convexe de crownglass tourné à l'intérieur de la chambre noire et d'un

verre bi-concave ou plan concave de flint-glass placé vers l'objet. Par cette disposition on parvint à réunir tous les rayons possibles au même foyer. En même temps que M. Daguerre faisait subir ce dernier perfectionnement à la lentille qui porte le nom d'objectif, il déterminait d'une manière très-savante la grandeur relative de la chambre noire et sa disposition, qui est celle adoptée généralement aujourd'hui. L'intérieur en était noirci scrupuleusement afin d'arrêter la réflexion des rayons lumineux qui n'arrivaient pas directement de la lentille sur le champ destiné à l'image. M. Blanquart-Évrard a voulu dernièrement renverser toutes les théories établies en proposant, d'après des données venant d'Allemagne, l'usage d'une chambre blanchie à l'intérieur et cela pour obtenir plus de rapidité. Ce moyen serait très-défectueux; il ne suffit pas de faire vite, il faut avant tout faire bien. Les rayons tombant sur les parois blanches de la chambre et représentant une partie de l'image sacrifiée se trouvant alors réfléchis à angle égal à celui d'incidence arrivent justement sur la bonne partie de l'image, où ils se superposent d'une manière peu apparente il est vrai, mais enfin si peu que ce soit, ils s'y superposent. Ce qui se passe sur l'une des parois se passe sur l'autre. Il en résulte donc une multitude de rayons réfléchis se croisant en tous sens de l'image, et il est impossible de faire une image véritablement nette dans ces conditions.

La chambre noire à l'intérieur est encore maintenant le seul instrument employé par les véritables amateurs de belles images.

La lentille achromatique indiquée par M. Daguerre est d'une grande perfection, et l'on n'a pas construit depuis d'objectif beaucoup plus parfait et mieux calculé pour la reproduction du paysage. Si l'on veut éviter l'aberration des lignes droites, il faut se servir d'objectifs à longs foyers; on ne devrait jamais employer d'instrument ayant moins de 40 à 50 centimètres de foyer pour reproduire une image de la grandeur de la plaque normale.

§ 39. — La lentille de M. Daguerre est périscopique et a la partie convexe tournée en dedans de la chambre noire. Elle est garnie à l'extérieur d'un tube de huit centimètres de longueur environ, qui porte à son extrémité des disques mobiles percés de trous ronds d'un plus ou moins grand diamètre. Ces disques sont appelés *diaphragmes;* ils servent à diminuer l'aberration de sphéricité en arrêtant les rayons extrêmes et donnent — les grands, — plus de lumière, mais une image plus vague, — les petits, — une netteté extrême, mais moins de lumière. On peut employer des diaphragmes depuis cinq centimètres de diamètre d'ouverture jusqu'à un centimètre seulement. C'est en variant la grandeur des ouvertures, suivant la lumière et la nature des objets que l'on doit copier, qu'on parvient à donner aux épreuves le caractère propre

d'une chose bien réussie et appropriée au sujet reproduit.

Le disque non percé qui sert à fermer l'objectif porte le nom d'*obturateur*.

§ 40. — Depuis quelques années on a formé des objectifs combinés à deux lentilles achromatiques, qui fournissent une image plus lumineuse en permettant une ouverture plus grande. Ces objectifs sont surtout excellents pour le portrait. Les Allemands et M. Charles Chevalier en revendiquent l'invention.

La théorie complète des lentilles nous entraînerait trop loin pour la portée de cet ouvrage. Les lentilles bi-convexes concentrent la lumière à leur foyer et sont appelées, pour cette raison, lentilles convergentes. Le point de réunion le plus voisin de la lentille des rayons lumineux qui la traversent se nomme *foyer principal*. Les lentilles bi-concaves dispersent au contraire la lumière et ont reçu le nom de lentilles divergentes. Ces lentilles n'ont donc pas de foyer réel. On a donné le nom de *foyer virtuel* au point que l'on établit par la section sur l'axe, des rayons dispersés prolongés dans le sens contraire à leur direction. Les lentilles ont un centre optique qui est un point particulier, tel que tout rayon qui y passe sort dans une direction parallèle à celle qu'il avait avant son entrée dans la lentille : de sorte qu'à cause de la petitesse de la lentille, la déviation est insensible.

Le centre optique d'une lentille bi-convexe ou bi-

concave formée de deux courbures égales, se trouve au milieu de la lentille ; dans une lentille plane convexe ou plane concave, au sommet de la partie courbe ; enfin dans une lentille concave convexe il est hors de la lentille.

Pour tracer la marche de la lumière dans une lentille, il faut mener à chaque point d'incidence une perpendiculaire sur la tangente : si le passage se fait d'un milieu plus rare dans un milieu plus dense, la lumière se rapprochera de la perpendiculaire ; elle s'en éloignera dans le cas contraire. C'est en mettant en rapport les courbes avec les pouvoirs réfractifs et dispersifs des matières employées et par un choix convenable des foyers que l'on arrive à l'achromatisme dans les objectifs et à éviter le foyer chimique, ou mieux à faire coïncider les deux foyers.

§ 41. — On appelle *foyer chimique* un foyer qui n'est pas celui apparent où l'image se trouve au maximum de netteté sur le verre dépoli, mais bien un autre qui est latent et que l'on peut déterminer le plus simplement en faisant une épreuve d'objets échelonnés à différentes distances. On met exactement au point sur l'objet du milieu, on tire une épreuve que l'on fait développer sans déranger la chambre noire. On marque alors par un trait sur le tube à coulisse de l'objectif la longueur du foyer ; puis la différence qui est trouvée dans la distance de ce trait pour ramener au foyer l'objet qui est devenu

net dans l'épreuve, est la longueur du foyer chimique dont il faut tenir compte en mettant au point.

§ 42. — C'est à une distance relative derrière la lentille et toujours plus grande que son *foyer principal* que vient se former l'image des objets placés devant son axe visuel. Tout le monde sait que cette image est renversée du haut en bas, et ordinairement petite. Pour qu'une image soit formée il faut que l'objet à reproduire ne soit pas à une distance de la lentille moindre que son foyer principal. A cette distance l'image est formée généralement beaucoup plus grande que l'objet réfracté. Pour faire l'image grande il faut approcher l'objet de la lentille, et pour l'avoir petite il faut l'en éloigner. On peut varier beaucoup ces effets en se servant de lentilles de différentes longueurs locales. Plus la lentille est d'un court foyer, plus l'image obtenue pourra être grossie.

§ 43. — Une lentille convexe ajoutée à une autre lentille augmente son pouvoir grossissant, une lentille concave, au contraire, le diminue. J'ai appliqué ce principe pour changer à volonté le foyer d'un objectif simple normal ou autre, d'une manière très-économique. Il suffit d'adapter derrière le diaphragme dans un petit barillet des verres à lunettes ordinaires. Ceux qui sont généralement d'un bon usage sont les nº 100 jusqu'au nº 50, tant pour les convexes que pour les concaves; ces numéros donnent la longueur en pouces des foyers : pour les pre-

miers, c'est le *foyer principal;* pour les seconds, c'est le *foyer virtuel.*

Les lentilles simples ou composées employées pour l'usage de la photographie portent le nom d'objectifs. Voici la définition que m'en a donnée M. Secretan, un de nos plus habiles opticiens :

« Dans l'acception la plus générale, on entend par le mot — objectif — un système ou assemblage de lentilles destiné à produire à quelque distance l'image d'un objet quelconque placé de l'autre côté dudit système. Si le système ne se compose que d'une seule lentille, l'image est nécessairement défectueuse. Si on le forme de deux lentilles en contact de densités et de verres différents, l'image pourra être alors exempte de couleurs étrangères et bien plus nette. Dans ce cas l'objectif est dit achromatique; et c'est mal à propos qu'on l'appelle souvent simple, puisqu'il est composé pourtant de deux lentilles. Si le système est formé de deux objectifs achromatiques simples placés à quelque distance l'un de l'autre, on dit alors que l'objectif est double. Telles sont jusqu'à présent les seules combinaisons de verre employées en photographie. Pour qu'un objectif fût parfait il devrait remplir plusieurs conditions qui très-probablement s'excluent les unes les autres ; ainsi l'image produite devrait être parfaitement nette et lumineuse sur une grande étendue; les lignes droites de l'objet devraient conserver leur rectitude dans l'image, même vers les bords de

celle-ci ; le foyer chimique et le foyer apparent devraient être confondus en un seul. L'objectif le meilleur est celui où ces conditions ont été suffisamment atteintes et où chacune d'elles a été obtenue à un degré qui n'a pas nui à la réalisation approchée des autres. Un objectif photographique sans défaut quelconque, doit être regardé comme un chef-d'œuvre d'optique et sera peut-être toujours une sorte de pierre philosophale pour les opticiens. »

DE LA LUMIERE.

§ 44. — La lumière est le principal agent chimique employé en photographie. C'est elle qui opère la décomposition des corps que nous employons comme préparation impressionnable.

La lumière a un rapport intime avec l'électricité. Est-ce un corps à part, ou n'est-ce qu'un de ses effets? La question est latente, je ne tenterai pas de l'éclaircir.

Je ne considérerai la lumière que dans son rôle sur les opérations photographiques.

Son action principale est d'opérer la désoxydation, la réduction de certains oxydes métalliques. C'est ainsi qu'elle se comporte sur les iodures et les chlorures d'argent. Une feuille de papier couverte de chlorure d'argent et exposée un certain temps

aux rayons solaires finira par devenir complétement argentée, et supportera même le brunissoir.

Ce que produisent les rayons solaires, ceux si faibles d'une bougie le produisent également; mais dans un temps beaucoup plus long.

Dans les deux cas, l'oxygène de l'oxyde d'argent a été enlevé par l'action de la lumière.

Examinons ce qu'il peut être devenu. — Je prétends qu'il a été enlevé et consumé, dans le premier cas, par le corps qui brûlait, par le soleil, qui est une planète en combustion, et, dans l'autre, par la flamme de la bougie.

Je définis la lumière comme étant l'émanation, l'action d'un corps en combustion.

La combustion produit dans l'air le même effet qu'un courant galvanique dans un bain métallique. Il y a déplacement des molécules en ligne directe de la force d'attraction.

Un corps ne peut brûler qu'en consommant une grande quantité de l'oxygène de l'air. Ainsi le soleil, l'agent comburant d'où émane la lumière par excellence, étant une immense planète en combustion, doit enlever et consommer à l'éther, à l'air ambiant, une quantité incalculable d'oxygène. Le vide se forme autour, et est immédiatement remplacé par de nouvel oxygène enlevé aux couches plus éloignées; celles-ci en prennent aux suivantes, et ainsi de suite jusqu'à nous.

Nécessairement, si nous présentons à la radiation

lumineuse un corps où l'oxygène se trouve en très-petite quantité, et où la force d'affinité pour lui, du corps qui le retient combiné, soit très-faible, plus faible que la force d'attraction du corps en combustion, ce qui arrive avec les sels d'argent, son oxygène sera enlevé pour remplacer celui pris à l'air ambiant par l'action du corps en combustion.

D'après cette argumentation, on devrait définir la lumière : un courant électrique produit par le déplacement incessant, en ligne droite, de l'oxygène de l'air.

Tout rayon lumineux de couleur blanche se compose de sept rayons colorés qui sont le rouge, l'orangé, le jaune, le vert, le bleu, l'indigo et le violet dans leur ordre de production par le spectre solaire. Ces sept rayons, dont se compose un seul rayon lumineux, dans leur passage à travers des milieux plus ou moins denses se trouvent réfractés d'une manière inégale entre eux, et par conséquent dans leur passage à travers une lentille simple non achromatique ont des foyers différents. Ainsi en mettant au foyer l'image d'un objet obtenu avec une telle lentille, on pourra obtenir la frange colorée de cette image ou rouge ou jaune ou bleu, etc., suivant que le foyer choisi sera celui de tel ou tel rayon. C'est cette propriété de la lumière qui forme le manque d'achromatisme d'une lentille composée d'une seule espèce de verre. On remédie à ce défaut par l'union

de deux verres dont l'un fasse subir aux rayons déviés par l'autre la déviation inverse.

C'est à l'aide du prisme que l'on arrive à la décomposition d'un rayon de lumière blanche; l'image produite porte le nom de *spectre solaire.*

Dans leur action chimique sur nos matières sensibles, les rayons violets du spectre sont ceux qui ont le plus d'action sur elles; cette action est surtout intense sur le bord des rayons. Ces rayons violets s'emparent de l'oxygène des oxydes métalliques; les rayons rouges, au contraire, leur en rendent. Le chlorure d'argent noirci redevient blanc sous l'influence d'un rayon rouge du spectre.

§ 45. — Ne pourrait-on pas tirer parti de cette propriété pour obtenir une épreuve positive immédiatement dans la chambre noire? Il suffirait de faire désoxyder très-légèrement à la lumière une feuille de papier sensible, puis de l'exposer à la chambre noire avec une lentille en verres rouges. Je me propose d'étudier cette question aussitôt que j'aurai pu me procurer un verre rouge convenable. — L'action chimique des rayons du spectre va donc en augmentant dans l'ordre de leur production du rouge au violet.

ACIDE AZOTIQUE (AZ, O^5).

§ 46. — On obtient l'acide azotique en distillant le salpêtre ou l'azotate de potasse avec l'acide sulfurique concentré.

L'acide azotique étant plus volatil que l'acide sulfurique distille le premier.

On lui donne aussi le nom d'acide nitrique à cause de l'azotate de potasse que l'on appelait anciennement nitre ; ses composés portaient aussi la même dénomination.

Cet acide se trouvant abondamment dans le commerce, je n'entrerai pas dans de plus amples détails sur sa fabrication.

Il sert dans nos opérations à former l'azotate d'argent (§ 47) et le chlorure d'or par son union à l'acide chlorhydrique (§ 72).

On peut aussi l'employer pour faire noircir les épreuves positives après leur séjour dans l'hyposulfite de soude. Son action est alors la même que celle de l'acide chlorhydrique dans le même cas (v. § 67).

Sa présence et son action directe dans les préparations sensibles seraient très-mauvaises. Aussi doit-on prendre toutes les précautions pour que les sels dans la composition desquels il entre en soient complétement débarrassés et soient rendus entièrement neutres.

AZOTATE D'ARGENT ($AgO.\ AZO^5$).

§ 47. — L'azotate d'argent le plus pur est celui que l'on obtient au moyen du chlorure d'argent. On dissout d'abord une partie d'argent de monnaie dans trois parties d'acide azotique dans un ballon de verre que l'on chauffe au bain de sable ou à l'aide d'une lampe à esprit-de-vin. On peut encore se servir, pour faire cette solution, d'une capsule en porcelaine que l'on recouvre d'un entonnoir en verre, retourné le goulot en haut de manière à en former comme une cheminée par où s'échappera le gaz. On a soin de mettre la lampe dans une cuvette pour recueillir le liquide argentifère en cas de rupture du ballon. La dissolution étant faite, on évapore, puis on laisse refroidir. On ajoute alors de l'eau, on filtre la solution, puis on y verse peu à peu une solution de chlorure de sodium qui précipite le chlorure d'argent. Lorsqu'une nouvelle addition de chlorure ne produit plus de précipité, on s'arrête et on laisse

déposer au fond du vase le chlorure d'argent produit. On décante alors le liquide restant; on lave à plusieurs fois, et on décante de même ce chlorure d'argent dans une grande éprouvette, de manière à enlever tous les sels solubles, puis on le baigne avec de l'eau légèrement acidulée d'acide chlorhydrique. On plonge alors au milieu une tige de fer ou de zinc. Il se dégage de l'hydrogène qui réduit le chlorure d'argent de proche en proche, et au bout de quelques instants il n'y a plus que de l'argent métallique.

On lave l'argent obtenu sous forme de poudre grise avec de l'eau acidulée d'acide chlorhydrique, et on le redissout dans l'acide azotique comme la première fois pour le faire cristalliser à l'état d'azotate d'argent par l'évaporation à un feu doux. Lorsque cette opération est prête d'être terminée, il est bon d'ajouter de l'argent métallique réduit du chlorure afin d'obtenir le nitrate complétement neutre. Les cristaux se forment en laissant reposer pendant une journée. On redissout alors de nouveau à l'eau distillée, on filtre, et en évaporant et faisant recristalliser on obtient du nitrate d'argent parfaitement blanc et neutre très-convenable pour la photographie.

Cependant je crois qu'il vaudrait mieux, au lieu de le faire cristalliser la seconde fois, le faire simplement évaporer et le faire chauffer jusqu'au rouge sombre pour le fondre; il serait ainsi beaucoup plus

neutre, puis perdant aussi un peu d'oxygène, il donnerait une image plus rapide. Seulement il faudrait toujours avoir soin en en faisant une solution pour l'usage, de la filtrer avant de s'en servir, afin de la débarrasser des petits précipités d'argent réduit qui pourraient s'y trouver.

L'azotate d'argent (AgO, AZ^5) est l'argent à son maximum d'oxydation. Il est seul sensible à l'action de la lumière; mais les sels de protoxyde d'argent (AgO), qu'il fournit avec les chlorure, iodure, brômure, fluorure, cyanure de potassium et autres, sont d'une sensibilité beaucoup plus exquise, puisque les deux équivalents d'azote et les cinq d'oxygène qui composaient l'azotate d'argent sont remplacés par l'iode, le cyanogène, le fluor, le chlore, etc., etc., où n'entre aucunement l'oxygène.

D'après la théorie donnée au chapitre de la lumière (§ 44) on comprendra que plus les sels de protoxyde d'argent obtenus (Ag,O) seront voisins du suboxyde (Ag^2O), moins il faudra de temps à la lumière pour leur enlever leur oxygène, et plus l'image sera formée rapidement et intense de noirs.

Aussi est-ce pour cette raison que le bicarbonate de potasse, la potasse caustique, le cyanure de potassium, le fluorure, l'ammoniaque, etc., ajoutés à l'iodure de potassium dans la première préparation du papier, donnent de la célérité, parce qu'ils viennent former dans le papier, lorsqu'on le met sur l'azotate d'argent, des sels intermédiaires d'une

manière atomique entre les protoxydes et les suboxydes d'argent.

Aussitôt que la lumière a frappé des préparations dans ces conditions, elles passent dans les degrés intermédiaires entre les protoxydes, les suboxydes et l'argent métallique réduits, qui sont précipités en noir par l'acide gallique, tandis que les degrés entre le protoxyde et le bioxyde ne le sont pas.

Le précipité formé par l'acide gallique sera d'autant plus noir, que la décomposition produite par la lumière aura ramené le protoxyde à un état plus déterminé de suboxyde ou d'argent métallique réduit. Les protoxydes et les bioxydes donneront au contraire des tons de plus en plus clairs.

D'après ces données, et celles du chapitre précédent, il est facile de voir la marche à suivre pour trouver les agents accélérateurs. Tous ceux indiqués jusqu'ici viennent concorder avec cette théorie, comme je le démontrerai plus loin. Le moyen indiqué par M. Henneman, en Angleterre, d'exposer l'iodure d'argent au soleil, après l'avoir appliqué sur le papier par avance, avec excès d'iodure de potassium, ne produit de l'accélération que parce que cette exposition lui enlève une partie de son oxygène et le met presque à l'état de suboxyde, de manière que, lorsqu'on le remet ensuite sur l'azotate d'argent, il forme un sel aussi voisin de l'état de suboxyde que de celui de protoxyde.

AZOTATE DE ZINC.

---

§ 48. — L'azotate de zinc s'obtient en dissolvant le zinc en grenaille avec l'acide azotique étendu d'eau. Il se fait une vive effervescence; on chauffe un peu, on filtre pour dégager un peu de fer et de matières charbonneuses qui restent sur le filtre; la liqueur donne alors par l'évaporation des cristaux en prismes à quatre pans, qui attirent l'humidité de l'air.

Ce sel s'ajoute à l'acéto-azotate d'argent et joue à peu près le même rôle que l'acide acétique. Il paraît augmenter un peu la sensibilité de la couche sensible et préserver les blancs de l'épreuve en précipitant dans la pâte du papier un oxyde blanc de zinc qui en bouche les pores.

Je crois que l'on pourrait encore l'employer d'une autre façon pour donner du corps au papier. Il suf-

firait pour cela de tremper d'abord le papier avant toute préparation dans un bain composé de 100 gr. d'eau distillée et de 6 grammes d'azotate de zinc; de laisser, sécher ou assécher dans du buvard, puis alors mettre dans le bain ordinaire de cyano-fluoro-iodure de potassium et continuer la suite des opérations (§ 10). Il se précipitera immédiatement dans toute la pâte du papier un oxyde blanc de zinc insoluble dans l'eau qui bouchera tous les pores du papier.

Il ne faut pas laisser longtemps dans le bain d'iodure, parce que le précipité pourrait se redissoudre dans la solution alcaline. Après avoir retiré le papier du bain on le pend pour le laisser sécher, et on s'en sert sur l'acéto-azotate d'argent ordinaire (§ 11).

ACIDE GALLIQUE ($C^7H^3O^5HO$).

§ 49. — Pour obtenir cet acide, on fait macérer dans 5 parties d'eau distillée une partie de noix de galle réduite en poudre. Après deux ou trois mois de macération faite à la cave à une température de 15 à 20 degrés, on porte le tout à l'air et on l'y laisse se dessécher complétement. On le traite alors par l'alcool bouillant, qui dissout seulement l'acide gallique qui se dépose sous forme de cristaux soyeux par le refroidissement. Pour l'avoir encore plus pur, on peut d'abord traiter par l'eau la noix de galle macérée, précipiter le tannin par de l'albumine, évaporer l'eau, puis reprendre par l'alcool bouillant.

L'acide gallique s'emploie pour développer l'épreuve négative. C'est lui qui donne les noirs, par

sa combinaison avec les sels d'argent qui ont perdu leur oxygène par l'action de la lumière.

Tous les sels d'argent, en général, qui sont à l'état de suboxyde ou près de l'état métallique, sont précipités en brun noir par cet acide. Ainsi, on peut l'employer pour développer aussi bien des épreuves faites sur des chlorure, brômure, fluorure, cyanure, etc., etc., que celles faites sur de l'iodure d'argent.

Contrairement à l'avis de plusieurs photographistes distingués, qui ont cherché à concentrer les solutions d'acide gallique soit par la dissolution à l'alcool, soit par des corps additionnés, pour faire ressortir plus rapidement l'image, je pense qu'à moins de cas où l'on soit très-pressé il vaut mieux employer une solution faible, 2 ou 4 gr. d'acide par litre d'eau distillée. Par ce moyen, on tache beaucoup moins l'épreuve; et s'il faut beaucoup de temps pour la développer, il est bien largement compensé par la beauté de l'image.

La solution saturée a l'inconvénient, en abandonnant des vapeurs d'eau, d'inclure dans l'épreuve des cristaux de gallate d'argent qui la maculent. Cet inconvénient est encore plus sensible avec les solutions alcooliques.

Avec de la patience, l'acide gallique seul et faible donne les noirs les plus beaux et les plus intenses, et préserve beaucoup mieux les blancs de l'épreuve, surtout avec le papier ciré. Lorsque l'épreuve est presque entièrement développée, on peut addition-

ner un peu d'acéto-azotate d'argent, les noirs deviennent immédiatement plus intenses ; mais il faut bien surveiller l'épreuve, parce qu'elle pourrait devenir promptement trop noire, un précipité de gallate d'argent se formant presque immédiatement.

La chaleur hâte aussi l'action de l'acide gallique sur l'épreuve, parce qu'elle tend à réduire les oxydes d'argent en même temps qu'elle met plus en contact les différentes molécules des substances. Il ne faudrait pourtant pas l'élever à plus de 30 ou 40 degrés, une chaleur plus forte tendant à réduire les sels d'argent, et devant nécessairement maculer l'épreuve.

M. Regnault, de l'Académie des sciences, a indiqué dernièrement l'acide pyrogallique pour développer l'image négative d'une manière beaucoup plus énergique qu'avec l'acide gallique simple.

L'acide pyrogallique s'obtient en chauffant l'acide gallique ou de la noix de galle pulvérisée dans une cuvette ou une capsule de porcelaine recouverte d'une cloche de verre ; les cristaux d'acide pyrogallique se subliment sur les parois de cette cloche. Il est nécessaire de ménager la chaleur de manière à ne pas l'élever à plus de 200 degrés pendant l'opération, afin de ne pas décomposer l'acide.

ACIDE ACÉTIQUE CRISTALLISABLE ($C^4 H^3 O^3 HO$).

§ 50. — Cet acide se prépare avec l'acide acétique impur du commerce que l'on tire de la distillation du bois, et qui porte le nom d'acide pyroligneux.

On réduit ce dernier en acétate de soude, en le saturant d'abord de craie, puis en décomposant l'acétate de chaux formé par du sulfate de soude.

On obtient de l'acétate de soude et du sulfate de chaux insoluble. On filtre, puis on évapore la dissolution à sec, et on fait éprouver au sel formé la fusion ignée, ce qui détruit les matières étrangères à l'acétate sans l'altérer. On distille ensuite une partie de cet acétate de soude et trois d'acide sulfurique, on jette le premier tiers du liquide qui distille; les deux autres tiers, qui sont de l'acide acétique concentré, sont distillés de nouveau avec

de l'acétate de soude, afin de les dépouiller de l'acide sulfurique qui a été entraîné.

Pour concentrer davantage cet acide acétique, on le fait descendre à une basse température en mettant les vases qui le contiennent dans un mélange réfrigérant. La partie la plus concentrée de l'acide se prend en cristaux abondants, que l'on sépare de l'acide faible liquide.

En faisant plusieurs fois fondre par la chaleur et recristalliser par le froid cet acide et décantant pour le dépouiller de l'acide aqueux, on l'obtient de plus en plus concentré.

On emploie l'acide acétique en photographie pour l'unir à la dissolution d'azotate d'argent, afin d'aider la décomposition de l'iodure de potassium, et aussi afin de mieux faire pénétrer les compositions dans le corps du papier. Une feuille de papier ioduré, posée sur l'acéto-azotate d'argent, donne lieu à la réaction suivante : l'iodure est décomposé par l'azotate d'argent sous l'action active de l'acide acétique, l'argent s'unit à l'iode dans le papier pour former de l'iodure d'argent insoluble, qui entraîne un peu d'acétate d'argent, et la potasse de l'iodure forme de l'azotate de potasse en solution dans l'eau mère. Une dissolution d'acéto-azotate d'argent très-vieille, même sans avoir servi, est beaucoup plus sensible qu'une nouvelle, parce que l'acide acétique enlève un peu d'oxygène à l'azotate d'argent, tout en donnant lieu à la formation d'argent métallique,

qui reste déposé, et d'acide carbonique, qui s'évapore.

§ 51. — Il y a des expériences à faire avec l'acétate d'argent absolu, que l'on prépare en dissolvant du carbonate d'argent dans l'acide acétique. Il y a effervescence produite par l'acide carbonique qui se dégage. Le liquide évaporé dépose des cristaux d'acétate d'argent.

Pour préparer du papier avec ce produit, il faut le tremper d'abord dans une solution de carbonate de soude, laisser sécher, puis le poser sur une solution d'azotate d'argent : il y a formation de carbonate d'argent dans le papier. En mettant ensuite ce papier sur un bain d'acide acétique étendu d'eau, le carbonate d'argent est converti en acétate d'argent avec dégagement d'acide carbonique. Seulement il ne faudrait laisser sur le bain d'argent que très-peu de temps, afin de ne pas donner le temps à l'acétate d'argent de se dissoudre. Ce papier, exposé à la chambre noire, peut donner une épreuve, l'acide gallique la développe.

ACÉTATE D'AMMONIAQUE. ($Az H^3, HO . C^4 H^3 O^3$.)

§ 52. — On obtient ce sel en ajoutant directement de l'ammoniaque liquide à de l'acide acétique jusqu'à saturation. La liqueur s'échauffe avec effervescence. Après avoir attendu le refroidissement, on ajoute une ou deux gouttes d'acide afin de s'assurer que la liqueur n'est plus alcaline; ce qui a lieu s'il ne se produit plus d'effervescence.

Ce corps a été indiqué par M. Humbert de Molard pour accélérer le développement de l'épreuve négative sur l'acide gallique. Son action est de continuer la réduction commencée par la lumière; mais malheureusement cette réduction atteint souvent toute la masse de l'épreuve et du liquide, ce qui produit des précipités noirs qui maculent tout. Cependant, avec de la réserve et de la prudence, on

peut obtenir de bons résultats avec ce corps, et il peut-être d'un emploi avantageux dans certains cas où l'on voudrait développer rapidement une image, surtout avec la préparation du papier négatif à l'hydriodate d'ammoniaque (§ 57).

Quoique cette méthode d'accélération soit employée par plusieurs opérateurs, et qu'elle leur donne des résultats assez satisfaisants, je n'en suis pas moins d'un avis tout différent du leur à ce sujet.

Je crois qu'il ne faut employer les moyens d'une accélération puissante dans le développement de l'image à l'acide gallique que le plus rarement possible.

L'image sortira toujours plus belle, plus harmonieuse et avec des blancs mieux réservés lorsque l'effet aura été produit très-lentement. Il en est pour cela absolument de même que pour l'argenture ou la dorure galvanique, plus la puissance de la pile est faible, plus le résultat est régulier, solide et constant.

C'est pour cette raison que je conseille plutôt de ne pas amener le bain d'acide gallique jusqu'à saturation.

ACÉTATE DE CHAUX. ($CaO.C^4H^3O^3HO + {}^3HO.$)

---

§ 53. — Ce sel s'obtient à son plus grand état de pureté en traitant la chaux par l'acide acétique. La dissolution obtenue est filtrée et évaporée à sec ; il faut éviter la fusion ignée qui décomposerait le sel.

On l'emploie uni à l'acide gallique pour développer l'image très-rapidement. Cette addition permet de dissoudre une quantité d'acide gallique beaucoup plus considérable dans un volume d'eau donné, ainsi que l'a indiqué M. Delaborde.

Son action est de s'emparer d'une partie de l'oxygène du protoxyde d'argent qui est dans l'épreuve négative et de décomposer l'iodure d'argent. Il se forme de l'acétate d'argent, de l'iodure de chaux, et une partie d'acide acétique est brûlée par l'oxygène qu'abandonne l'oxyde d'argent pour don-

ner de l'eau et de l'acide carbonique qui se combine avec la chaux, l'argent réduit se précipite en noir par l'acide gallique. Cette action a surtout lieu dans les parties qui ont été impressionnées par la lumière; ce corps facilite donc le développement de l'image. Si on unissait une trop grande quantité d'acétate de chaux à l'acide gallique, la décomposition serait trop énergique, et toute l'épreuve noircirait à la réaction de l'acide gallique.

Je ferai pour ce corps les mêmes observations que j'ai faites à la fin du § 52.

ACÉTATE DE PLOMB. ($PbO. C^4 H^3 O^3 + {}^3HO.$)

§ 54. — Ce sel s'obtient en traitant la litharge par l'acide acétique avec excès d'acide, on évapore lentement et on laisse cristalliser. Les cristaux lavés et séchés sont parfaitement purs.

La dissolution de ce sel avec l'acide gallique se comporte à peu près de la même façon que l'acétate de chaux (§ 53); seulement il se forme de l'iodure et du carbonate de plomb, et il est plus sujet à tacher toute l'épreuve.

L'épreuve négative obtenue par ce moyen devient extrêmement *corsée* et a un caractère métallique tout particulier, qui est d'un bon effet pour une épreuve qui a posé trop peu de temps.

L'acétate de plomb additionné à l'hyposulfite de soude produit un assez bon résultat pour le fixage des épreuves positives.

En en variant les proportions depuis 5 gr. jusqu'à 25 gr. par 100 gr. d'hyposulfite de soude on obtient des tons rouges, violets ou noirs très-chauds et puissants.

IODURE DE POTASSIUM. (Jo. K.)

(HYDRIODATE DE POTASSE.)

---

§ 55. — L'iodure de potassium se retire en grande partie des eaux mères des varechs. On l'obtient aussi par une dissolution de l'iode dans la potasse que l'on évapore et que l'on calcine dans un creuset de platine pour en séparer l'iodate de potasse qui se décompose. Le résidu est l'iodure de potassium que l'on redissout dans l'eau et qu'on fait cristalliser. On obtient encore ce sel par double décomposition en versant dans du sirop d'iodure de fer (§ 57) bouillant une dissolution de sous-carbonate de potasse, et en ayant soin de ne pas mettre un excès d'alcalis; le fer est précipité, et l'iode s'unit à la potasse pour former de l'iodate que l'on transforme en iodure par la calcination.

L'iodure de potassium est solide et cristallise en cristaux cubiques et blancs. Cependant, s'il était légèrement teinté en violet extrêmement pâle, il n'en serait pas moins bon.

L'iodure de potassium est en photographie un des principaux agents chimiques. Il sert à former l'iodure d'argent (AgO. Jo) qui est la principale couche sensible où se forme l'image. L'oxygène du protoxyde d'argent qui le compose a son affinité pour l'argent presque neutralisée par l'iode, et l'abandonne à l'action peu prolongée de la lumière.

§ 56. — L'iodure d'argent est insoluble dans l'eau ; l'acide azotique et l'ammoniaque en dissolvent très-peu ; l'acide chlorhydrique le transforme en chlorure d'argent. Son véritable dissolvant est l'hyposulfite de soude (§ 74) : aussi est-ce le seul sel que l'on doive employer pour fixer les épreuves négatives. Cependant l'iodure de potassium le dissout aussi, il pourrait donc aussi servir à fixer les épreuves dans certains cas.

On s'est servi de cette propriété de l'iodure de potassium de dissoudre l'iodure d'argent en l'y ajoutant en excès, pour déposer sur le papier une couche d'iodure d'argent par une seule opération : voici le moyen le plus simple de préparer ce papier. On verse 20 gr. d'eau sur 13 gr. d'azotate d'argent ; la solution étant faite, on verse dedans goutte à goutte une solution saturée d'iodure de potassium jusqu'à ce que le précipité jaune qui s'était formé

soit redissous. On imprègne alors une des surfaces du papier avec cette solution, puis on laisse sécher en le suspendant par un angle. On le reprend ensuite pour le laver à plusieurs eaux et le laisser ainsi baigner quelque temps. On l'en retire enfin pour le sécher définitivement.

Le papier est alors d'un beau jaune citron; il faut l'exposer dans cet état une heure ou deux au soleil, il pâlit un peu et perd de son oxygène. Ainsi préparé il peut se conserver indéfiniment et être employé comme les autres papiers en le soumettant d'abord à l'action de l'acéto-azotate d'argent (§ 11) et en continuant la suite des opérations indiquées.

HYDRIODATE D'AMMONIAQUE. (Az. H³. Hlo.)

§ 57. — L'hydriodate d'ammoniaque peut se préparer en mettant dans un ballon de verre deux parties d'iode avec dix parties d'eau distillée; on ajoute graduellement par très-petites quantités une partie de limaille de fer pure; la combinaison ne tarde pas à se faire; l'iode se dissout avec production de chaleur pour former un iodure de fer qui reste en dissolution dans l'eau. On chauffe légèrement à la lampe à esprit-de-vin jusqu'à ce que la combinaison soit terminée, ce que l'on reconnaît quand la liqueur ne rougit plus le papier blanc. On porte la solution filtrée jusqu'à l'ébullition; puis on précipite le fer par une dissolution de carbonate d'ammoniaque; on filtre, puis on évapore le liquide pour le aire cristalliser. Ce sel est très-peu stable parce qu'il

abandonne constamment l'ammoniaque; pour le conserver il faut toujours tenir suspendu dans le flacon qui le contient un petit sachet de carbonate d'ammoniaque.

La dissolution aqueuse abandonne en vieillissant un précipité noir, qui est de l'iodure d'azote fulminant très-dangereux, qu'il faut bien se garder de laisser sécher parce qu'il pourrait produire des accidents fâcheux pour l'opérateur.

Les papiers préparés simplement dans une dissolution d'hydriodate d'ammoniaque, puis dans l'acéto-azotate d'argent, donnent une image très-rapide qui est développée très-énergiquement par l'acide gallique, additionné d'acétate d'ammoniaque, comme l'a indiqué M. Humbert de Molard.

La rapidité de la production de l'image vient de la présence de l'hydrogène, qui, étant mis à nu par l'action de la lumière, contribue à réduire l'oxyde d'argent à un degré voisin de l'état métallique.

Le rôle accélérateur de l'hydrogène tient à la propriété qu'a ce gaz de réduire les oxydes à l'état métallique.

La préparation du papier ne doit pas se faire longtemps avant son emploi, parce qu'alors il perdrait sa sensibilité par l'évaporation d'une partie de son ammoniaque qui se dégage continuellement.

BROMURE DE POTASSIUM. (KBr).

§ 58. — On prépare ce sel en versant une solution aqueuse de potasse caustique dans une solution de brôme par l'éther jusqu'à ce que l'éther soit décoloré.

On laisse reposer un instant, l'éther surnage, on le décante alors de la solution aqueuse qui contient du brômure et du brômate de potassium. On évapore cette solution à siccité, puis on chauffe jusqu'au rouge. Le brômate de potasse perd son oxygène et se trouve transformé en brômure de potassium. On le dissout dans l'eau distillée et on fait cristalliser par évaporation. Les cristaux sont blancs, de forme cubique, ou en prismes quadrangulaires.

Le brômure de potassium sert à former le brômure d'argent (Ag Br), précipité blanc jaune qui est

très-sensible à la lumière, mais moins cependant que l'iodure d'argent. Il est insoluble dans l'eau, l'alcool et l'acide azotique, mais l'ammoniaque et les hyposulfites alcalins le dissolvent parfaitement.

Le brômure d'argent se comporte à la lumière et sous l'acide gallique à peu près de la même façon que l'iodure d'argent, seulement les noirs obtenus sont moins bruns et tournent plus au noir bleu et les blancs ou parties non altérées par la lumière se conservent parfaitement purs.

§ 59. — En mélangeant le brômure de potassium au chlorure de sodium pour la préparation du papier positif on obtient des épreuves d'un noir gris assez doux d'effet.

La formule à employer est celle-ci : Eau distillée, dix parties, brômure de potassium, une partie, chlorure de sodium, une partie. La solution d'azotate d'argent est la même que celle indiquée au § 20, et le reste de l'opération est également le même.

§ 60. — On s'est servi et l'on se sert encore malheureusement du brômure de potassium pour fixer les épreuves négatives. C'est un très-mauvais fixage qui laisse toutes les matières impressionnables dans l'épreuve, qui ne peut résister au tirage de plusieurs positifs sans noircir à la lumière.

Examinons en effet ce qui se passe : nous prenons une épreuve négative sortant de l'acide gallique et lavée à l'eau, elle contient dans les parties impressionnées par la lumière du suboxyde d'argent

changé en gallate et dans les clairs ou parties non impressionnées du cyano-fluoro-iodure d'argent tenant un peu d'acide gallique en suspension, et par conséquent elle est extrêmement impressionnable à la lumière. En plongeant cette épreuve dans une solution de brômure de potassium nous n'enlevons rien, seulement les oxydes d'argent reprennent quelques équivalents de brômure qui se trouvant en excès forme une base assez forte par son affinité pour les oxydes d'argent, pour contre-balancer l'action de la lumière tendant à enlever l'oxygène. Aussi, si la première fois que l'on fait une épreuve positive avec un négatif ainsi fixé, l'épreuve ne paraît pas changer, c'est que l'action de la lumière est d'abord lente sur cette préparation, mais elle n'en existe pas moins. En répétant plusieurs fois ce tirage on se trouve tout étonné de voir combien le négatif a perdu, il s'est couvert d'une teinte noire générale qui gagne alors en intensité avec une rapidité croissante.

Toutes les fois que l'on voudra conserver un négatif pour plus de deux ou trois épreuves, il faudra bien se garder d'employer ce moyen de fixage, mais bien recourir à l'hyposulfite de soude.

En tous cas ce ne serait pas du brômure de potassium mais bien du brômate de potasse (Br. KO) qu'il faudrait employer.

BROMURE D'AMMONIAQUE. (Az H^3 Br).

§ 61. — On obtient le brômure d'ammoniaque en versant de l'ammoniaque dans une grande capsule plate et en mettant à côté un flacon de brôme débouché, puis en recouvrant le tout d'une cloche de verre. L'ammoniaque absorbe les vapeurs du brôme, après quelque temps on enlève le liquide de la capsule et par l'évaporation on obtient des cristaux de brômure d'ammoniaque.

La solution de ce sel dans l'eau (100 grammes de brômure d'ammoniaque pour 100 grammes d'eau distillée) peut former un excellent fixage pour les épreuves positives. Il suffit de les laisser pendant un quart d'heure ou une demi-heure dans ce bain et de les laver ensuite à plusieurs eaux pour qu'elles soient fixées.

Cette qualité tient à la propriété qu'a l'ammoniaque de dissoudre le chlorure d'argent.

On peut aussi employer ce sel pour la préparation des papiers négatifs et positifs. La formule qui m'a le mieux réussi est celle-ci :

Eau.	1,000 gr.
Iodure de potassium.	15
Brômure d'ammoniaque. . . .	4
Sucre de lait.	40

CYANURE DE POTASSIUM ($C^2 Az.K$).

§ 62.—Le cyanure de potassium est le cyanure double de potassium et de fer décomposé par la chaleur qui le dépouille d'un carbure de fer que l'on sépare par la dissolution dans l'eau et la filtration. Le carbure de fer reste dans le filtre et la dissolution évaporée à sec donne pour produit le cyanure de potassium, qui est l'union de l'acide cyanhydrique (acide prussique) ($H. C^2 Az$) avec le potassium. Le cyanure d'argent qu'il produit par son union avec l'azotate d'argent est très-sensible à la lumière, mais uni à l'iodure et au fluorure de potassium il forme alors un sel triple beaucoup plus sensible. Je ferai encore remarquer ici qu'il n'entre également pas d'oxygène dans la composition de l'acide cyanhydrique, mais bien de l'hydrogène dont l'action est encore de tendre à réduire l'oxyde d'argent. Ce cyanure d'argent ($Ag, O, C^2 Az$) est insoluble dans l'eau

et dans l'acide azotique étendu. Il est décomposé par l'acide chlorhydrique et transformé en chlorure d'argent. L'ammoniaque liquide le dissout ainsi que les cyanures alcalins et surtout l'hyposulfite de soude.

Le cyanure de potassium dissout les iodure, chlolure et brômure d'argent ainsi que presque tous les autres sels de ce métal lorsqu'on l'y ajoute en excès.

Il dissout aussi les protoxydes et suboxydes de ce métal précipités en noir par l'acide gallique. Aussi sa solution légèrement concentrée est-elle excellente pour enlever, à l'aide d'un pinceau, les taches noires qui gâteraient des épreuves. Seulement il faut avoir soin d'arrêter promptement son effet, qui effacerait rapidement l'épreuve plus qu'on pourrait le vouloir. Pour cela il faut tremper rapidement l'épreuve dans l'eau, puis dans un bain acidulé par l'acide chlorhydrique qui décompose le cyanure et ensuite laver à plusieurs eaux.

Le cyanure double de potassium et de fer ou prussiate de fer jaune peut aussi servir aux mêmes usages. Ce sel uni au citrate de fer ammoniacal laisse développer une image reçue par un simple lavage à l'eau.

On emploie aussi le cyanure de potassium pour enlever les taches d'azotate d'argent sur la peau. Il faut être très-prudent dans son emploi, et l'éviter si l'on avait des coupures ou des écorchures aux doigts, ce produit étant un poison très-énergique.

CYANURE D'IODE (C^2 Az. Jo).

§ 63. — On prépare le cyanure d'iode en mélangeant ensemble, par la trituration sur un porphyre, deux parties de cyanure de mercure sec et une partie d'iode sec. Le mélange se met dans une cornue à large col munie d'une allonge recourbée qui plonge dans une éprouvette fermée par un bouchon percé d'un trou par où passe le bec de l'allonge. On chauffe alors tout doucement jusqu'à ce que le cyanure de mercure commence à se décomposer. La disparition de vapeurs violettes d'iode et la sublimation du cyanure d'iode blanc sont les indices de cette décomposition. On continue à chauffer avec beaucoup de modération; des vapeurs blanches s'échappent avec rapidité de la cornue et viennent se condenser dans l'allonge et l'éprouvette sous forme de flocons très-

légers. L'opération terminée, on recueille le cyanure d'iode dans un flacon bouché à l'émeri. Il faut avoir soin de faire cette opération sous une cheminée ayant un bon tirage, les vapeurs qui se dégagent étant très-délétères.

J'ai employé avec le plus grand succès le cyanure d'iode pour donner la première préparation au papier négatif. Il en faut environ 5 grammes par litre de liquide esprit-de-vin ou eau distillée, contenant déjà 10 gr. d'iodure de potassium. Je laisse le papier quelques minutes dans cette solution, puis lorsqu'il est sec et au moment de faire une épreuve, je le dépose pendant une minute sur l'acéto-azotate d'argent décrit au § 11. Le reste de l'opération se fait comme dans la première méthode.

J'obtiens ainsi une grande rapidité; cependant je n'ai pas encore adopté ce procédé, parce que je le tiens à l'étude dans ce moment, et que j'espère lui faire produire des résultats bien supérieurs à ceux qu'il me donne maintenant.

FLUORURE DE POTASSIUM (Fl. K).

---

§ 64. — On obtient le fluorure de potassium en saturant l'acide fluorhydrique avec la potasse, puis en évaporant la solution dans une capsule d'argent. On calcine alors au rouge le résidu pour en chasser l'excès d'acide.

Le fluorure de potassium donne une grande sensibilité aux papiers préparés à l'iodure auquel on le joint.

Je serais assez porté à croire que cette sensibilité vient de la force répulsive qu'a contre l'oxygène le gaz fluor, puisqu'on n'a pas encore pu parvenir à le combiner avec lui.

Cette répulsion du fluor pour l'oxygène vient encore d'être prouvée par le fluorure d'argent liquide, le fluorure d'argent donnant sur un papier qui

en est préparé un précipité noir avec l'acide gallique avant même d'avoir été exposé à la lumière. Par la seule adjonction du fluor l'oxyde d'argent avait donc perdu son oxygène.

§ 65. — Le fluorure d'argent s'obtient en dissolvant le carbonate d'argent dans l'acide fluorhydrique étendu. L'acide carbonique se dégage avec effervescence et il reste du fluorure d'argent liquide.

Ce produit peu étudié encore peut servir à faire des épreuves négatives; les réactifs pour développer l'image sont l'azotate d'argent, le chlorure d'or et le protosulfate de fer.

FLUORURE D'AMMONIAQUE.

HYDROFLUATE D'AMMONIAQUE. (Fl. Az. H^3.)

---

§ 66. — Pour obtenir ce sel pur, on mélange ensemble une partie d'hydrochlorate d'ammoniaque en poudre avec deux parties de fluorure de sodium ; on met le tout dans un creuset d'argent, dont le couvercle est disposé de manière à contenir dans sa partie supérieure de l'eau froide que l'on renouvelle. On chauffe : les deux sels se décomposent, et l'on obtient du fluorure d'ammoniaque qui se sublime en cristaux prismatiques sous le couvercle froid du creuset et du chlorure de sodium qui reste dans le creuset.

L'hydrofluate d'ammoniaque (Az. H^3 H. fl.) uni à l'iodure de potassium donne une grande accélération qui est due à l'action réduisante de l'hydrogène, qui entre en grande quantité dans sa compo-

sition, et à celle du fluor, comme il est expliqué au § 64.

Cependant, quoiqu'il donne plus de célérité, je lui préfère le fluorure de potassium, ce dernier ayant plus de stabilité.

Il ne faut opérer avec ce corps que par des combinaisons employées à l'*état naissant*, si l'on veut en faire ressortir tous les avantages et obtenir un peu de constance dans les résultats.

ACIDE CHLORHYDRIQUE. (H. Cl.)

---

§ 67. — Cet acide se prépare en grand dans les fabriques en décomposant le sel marin par l'acide sulfurique.

L'acide chlorhydrique étendu d'eau (20 grammes par litre d'eau) me sert à ramener des épreuves à un ton noir très-intense et à certains tons jaunes très-brillants en y trempant les épreuves après un séjour préliminaire dans l'hyposulfite de soude et le lavage à l'eau. Ce bain fait dégager de l'acide sulfureux qui se combine à l'oxyde d'argent de l'épreuve pour former un sulfure d'argent.

J'ai déjà indiqué ce moyen il y a un an dans ma précédente brochure, et le résultat est absolument le même que celui de l'acide nitrique indiqué dernièrement par M. Aubré. Par le premier moyen comme

par le second, il y a dégagement d'acide sulfureux et formation de sulfure d'argent.

Cet acide me sert aussi à former avec l'acide nitrique de l'eau régale à l'aide de laquelle je compose une solution d'or dont j'indiquerai la composition et l'usage au § 72.

CHLORURE DE SODIUM. (N. cl.)

§ 68. — Le chlorure de sodium se trouve en grande quantité dans les eaux de la mer, d'où lui est venu le nom de sel marin. On peut l'obtenir extrêmement pur en saturant du carbonate de soude par l'acide chlorhydrique. On fait évaporer, puis on laisse cristalliser par le refroidissement. Le sel obtenu ainsi est bien préférable au sel commun de cuisine, qui attire l'humidité de l'air par la présence du chlorure de magnésie. Il contient aussi des sulfates qui ont une action nuisible.

Il sert principalement en photographie à préparer sur le papier une couche de chlorure d'argent sur laquelle on fait les épreuves positives.

Cette couche de chlorure d'argent noircit rapidement à la lumière et est plus sensible que l'iodure

d'argent. Cependant ce chlorure, avant d'être exposé à la lumière ayant probablement déjà mis en liberté du suboxyde d'argent, ne peut pas être employé pour les images négatives, la réaction de l'acide gallique le noircissant partout. Sans ce défaut il ferait seul un excellent papier négatif à sec pour la chambre noire.

D'un autre côté le chlorure d'argent devient précieux pour obtenir les épreuves positives sans le secours d'aucun réactif pour développer l'image. Les parties qui sont frappées par les rayons lumineux sont rapidement portées à l'état de suboxyde et même à celui métallique, si l'exposition est trop prolongée. Ces oxydes et l'argent métallique très-divisés étant noirs, on se trouve avoir réuni toutes les qualités que l'on pouvait désirer pour cette sorte de papier, puisqu'il devient inutile d'employer l'acide gallique pour avoir les noirs.

Il suffit seulement d'enlever les sels solubles pour arrêter l'effet de la lumière. Mêlé en petite proportion avec l'iodure et le brômure de potassium, le chlorure de sodium produit une excellente préparation pour le papier négatif.

Le chlorure d'argent est insoluble à l'eau et dans l'acide azotique. L'acide chlorhydrique étendu et les chlorures et cyanures alcalins le dissolvent assez bien. L'ammoniaque liquide et l'hyposulfite de soude le dissolvent presque entièrement. Ces substances peuvent donc toutes servir à fixer les images positives.

L'eau de javelle peut aussi servir comme fixatif.

La couche de chlorure d'argent peut aussi s'obtenir par la combinaison de l'acide chlorhydrique, du chlorhydrate d'ammoniaque, du chlorure de strontiane, et généralement de tous les autres chlorures, avec l'azotate d'argent. Les effets sont à peu près les mêmes, et la couche de chlorure d'argent est également sensible.

Cependant si je devais faire un choix entre tous, je préférerais le chlorhydrate d'ammoniaque, parce qu'il attire moins l'humidité de l'air, ce qui fait que le papier préparé se conserve plus longtemps.

CHLORHYDRATE D'AMMONIAQUE.

---

§ 69. —Le chlorhydrate d'ammoniaque du commerce ($Az\,H^3.\,H\,Cl.$) se fabrique par différents procédés au moyen desquels on le retire des matières animales. Dans les laboratoires on prépare ce sel en mêlant directement de l'acide chlorhydrique avec de l'ammoniaque en excès. On fait évaporer à une douce chaleur et on laisse cristalliser.

Ce sel est très-soluble dans l'alcool. On peut utiliser cette propriété pour préparer d'abord du papier à l'albumine simple; puis l'albumine étant sèche, poser le même côté sur un bain d'alcool à 36° contenant 5 pour cent d'hydrochlorate d'ammoniaque. L'alcool coagule l'albumine, et on évite ainsi de passer le fer chaud pour cette opération.

Ce sel attire beaucoup moins d'humidité de l'air

que le chlorure de sodium ; cette qualité fait que je le préfère beaucoup pour la préparation du papier positif.

Le chlorure d'argent qu'il fournit avec l'azotate d'argent jouit des mêmes propriétés que celui décrit au § 68.

CHLORURE DE BARIUM. (Cl. Ba + ^{2} HO.)

§ 70. — Ce chlorure se prépare en dissolvant le carbonate de barite dans l'acide chlorhydrique; on évapore la dissolution, qui donne des cristaux ayant la forme cubique lamelleuse.

On obtient d'assez jolis tons en préparant un chlorure d'argent à l'aide de ce sel pour les épreuves positives. On manipule de même et avec les mêmes dosages qu'avec le chlorure de sodium (§ 68).

Lorsque l'épreuve a été suffisamment exposée à la lumière, on la lave dans de l'eau contenant 10 pour cent de sulfate de fer, qui fournit dans le papier un précipité blanc insoluble qui donne à l'épreuve un aspect assez agréable. Après cinq minutes de séjour dans ce bain, on lave et continue à fixer avec l'hyposulfite de soude comme pour les autres préparations ; en remplaçant le sulfate de fer par du chromate de potasse, on obtient un précipité jaune-doré très-chaud de ton.

CHLORURE DE STRONTIUM. ($SrCl + 6HO$.)

§ 71. —Ce sel se produit par la décomposition du carbonate ou du sulfate de strontium par l'acide chlorhydrique; il est très-déliquescent à l'air, ce qui fait que je n'en recommande pas l'usage pour la préparation des papiers positifs au chlorure d'argent.

Des opérateurs allemands et anglais ont cependant recommandé son emploi.

Il pourrait être utile dans le cas où l'on n'aurait pas d'autre chlorure à sa disposition. Je ne saurais trop recommander au photographiste de bien raisonner les opérations qu'il a à faire, de manière à pouvoir tirer parti de tout ce qu'il a sous la main, et à remplacer ainsi ce qui lui manque pour faire une opération dans sa marche régulière.

Une étude approfondie des agents chimiques et de la partie théorique des opérations mène à ce résultat.

CHLORURE D'OR ACIDE.

---

§ 72. — Je prépare ce chlorure d'or acide en dissolvant une partie d'or réduit en petits morceaux dans treize parties d'acide hydrochloroazotique (eau régale), formé d'une partie d'acide azotique pur à 36 degrés, et de quatre parties d'acide chlorhydrique pur à 22 degrés.

Je fais cette solution dans une capsule de porcelaine placée sur un bain de sable, en ayant soin de la recouvrir d'un entonnoir renversé qui forme un chapiteau venant empêcher la perte des parties qui peuvent s'échapper. Aussitôt tout l'or dissous, je recueille le liquide dans un flacon bouché, et l'étend d'autant de litres d'eau qu'il y a eu de demi-grammes d'or métallique employé. On peut encore l'additionner de quelques gouttes d'acide azotique pour lui donner plus d'action.

Cette solution me sert à produire une série très-variée de tons piquants sur les épreuves positives après leur séjour dans l'hyposulfite de soude et leur lavage à l'eau pendant une demi-heure au moins.

Il suffit d'en verser un peu dans une bassine et d'y poser l'épreuve pour produire l'effet désiré, que l'on arrête à volonté.

Ainsi une épreuve violette après son séjour à l'hyposulfite de soude peut être ramenée sur le chlorure d'or acide au ton noir bleu intense. Les blancs prennent en même temps un ton frais brillant très-harmonieux et chaud.

Avec une épreuve un peu poussée au brun jaune, à l'échelle opposée des tons, on ramène les vigueurs à des bruns moins sales et presque noirs, et les lumières prennent de l'éclat et un ton blanc doré d'une lumière très-éclatante.

Il suffit, lorsque l'on a obtenu le ton désiré, de plonger l'épreuve quelques minutes dans l'eau pour qu'elle soit fixée.

Dans l'action de ce réactif, l'effet produit est celui-ci : l'or se précipite en noir sur les oxydes d'argent réduits qui sont eux-mêmes changés en sulfure par la décomposition de l'hyposulfite de soude qui se trouvait encore dans l'épreuve. Cette action s'étend également sur les clairs qu'elle dépouille, tout en y précipitant un oxyde d'or d'un ton jaune chaud.

Si l'on veut se servir du chlorure d'or ordinaire

qui se trouve dans le commerce, il suffit pour le rendre convenable d'ajouter à un gramme de chlorure d'or par litre d'eau distillée 5 grammes d'eau régale.

Je recommande beaucoup cette méthode aux amateurs de belles épreuves.

HYPOCHLORITE DE POTASSE.

(EAU DE JAVELLE.)

---

§ 73. — Ce produit se trouve abondamment dans le commerce. On l'obtient en grand en faisant passer du chlore dans une dissolution froide de carbonate de potasse.

Cette dissolution étendue de moitié d'eau détruit parfaitement les teintes qui maculent le papier. Elle fixe aussi parfaitement l'épreuve positive et donne des tons très-agréables.

L'hypochlorite de chaux produit le même effet.

On obtient ainsi par ces deux corps des épreuves où les blancs sont parfaitement conservés.

Je ne saurais trop engager à ne rien négliger sur les expériences qui peuvent arriver à améliorer les épreuves positives, qui ont un peu trop été négligées

jusqu'à ce jour. L'épreuve positive est le résultat final où doit porter toute l'attention des photographistes, et l'on ne saurait trop s'efforcer de chercher à en étendre et les tons et les modulations.

HYPOSULFITE DE SOUDE ($NaO. S^2O^2 + 5HO$).

§ 74. — Ce sel se prépare en saturant avec des fleurs de soufre une dissolution chaude et concentrée de sulfite de soude. On évapore et on obtient de beaux cristaux de forme prismatique à quatre pans.

La dissolution d'hyposulfite de soude est excellente pour enlever aux épreuves les matières sensibles inaltérées par la lumière, — chlorure, iodure, brômure, cyanure, fluorure d'argent, etc. — Il les dissout parfaitement, et tend à la fois à former un sulfure d'argent avec les parties qui ont été réduites par la lumière. La formation de ce sulfure est déterminée d'une manière très-énergique par l'adjonction d'acide chlorhydrique ou nitrique ou acétique.

Les solutions d'hyposulfite de soude qui sont chargées de sels d'argent sont plus propres que les autres

11

à donner des tons noirs aux épreuves que l'on y fixe.

L'hyposulfite de soude est le meilleur fixatif à employer, tant pour les épreuves négatives que pour les positives. Ces dernières peuvent acquérir par sa seule action toutes les gammes de tons possibles dont la richesse se trouve inépuisable entre les mains d'un habile opérateur.

Quand l'épreuve positive est faible il est bon de la mettre pendant quelques heures dans un bain d'eau ordinaire. On la dépouille ainsi des sels d'argent solubles, sans attaquer autant les parties impressionnées par la lumière qui forment les noirs.

Par ce moyen il faut ensuite moins de temps à l'hyposulfite de soude pour la dépouiller des sels d'argent non impressionnés, et l'image fixée ainsi se trouve avoir plus de vigueur que si on l'eût mise immédiatement dans l'hyposulfite de soude.

AMMONIAQUE LIQUIDE (Az H^3).

§ 75. — L'ammoniaque, ou alcali volatil, se forme par la combinaison de l'hydrogène et de l'azote; on l'obtient par la décomposition du sel ammoniac par la chaux vive. Ce produit se trouvant abondamment dans le commerce, je ne m'étendrai pas plus amplement sur sa fabrication.

L'emploi de l'ammoniaque dans les préparations préliminaires du papier donne de la célérité à la formation de l'image, parce qu'il hâte la réduction métallique de l'argent par le dégagement d'hydrogène occasionné par sa décomposition. Malheureusement cet effet est un peu trop violent, ce qui cause presque toujours des taches dans toute l'épreuve.

On doit aussi employer ce corps avec la plus grande précaution, parce qu'il forme des corps fulminants avec l'argent, l'or, l'iode et le chlore.

L'argent fulminant (Ag. Az HO) est une poudre noire produite par la combinaison de l'ammoniaque avec l'oxyde d'argent. La potasse caustique ajoutée

à une solution de sel d'argent dans l'ammoniaque donne lieu à sa formation.

L'or fulminant ($Au^2 O^3 + 2 Az H^3 + HO$) est produit en versant de l'ammoniaque dans une dissolution de chlorure d'or. Le précipité est jaunâtre ou brun.

L'iodure d'azote ($Az Io^3$) est produit par l'addition de l'ammoniaque dans une dissolution d'iode par le chlore et l'acide chlorhydrique. Il se forme même avec l'iodure de potassium, dans certains cas de triple décomposition.

Le chlorure d'azote ($Az Cl^3$) se forme par le passage du chlore à travers une dissolution de chlorhydrate d'ammoniaque ou de tout autre sel ammoniacal. Le liquide devient jaune, et il se forme des gouttes oléagineuses qui tombent au fond et qui sont le chlorure d'azote.

Tous ces produits détonent avec force au moindre choc. Aussi les personnes dont les connaissances en chimie sont peu approfondies feront-elles bien de ne manipuler l'ammoniaque qu'avec les plus grandes précautions.

L'ammoniaque dissout parfaitement le chlorure d'argent; on peut donc l'employer avec succès pour fixer les épreuves positives, et on obtient ainsi des tons rouges très-agréables.

On peut ramener ces tons rouges au noir par l'acide gallique, puis laver à plusieurs eaux pour fixer définitivement.

CITRATE DE FER AMMONIACAL.

§ 76. — Ce sel s'obtient par la dissolution de limaille de fer pur dans le citrate d'ammoniaque. On laisse digérer la limaille jusqu'à réduction de moitié, on reprend par l'eau, on filtre, puis on évapore jusqu'à siccité. Le résidu est le citrate de fer ammoniacal, il se présente sous forme de lamelles d'un ton grenat très-intense.

Sa solution dans l'eau, légèrement concentrée, laisse sur le papier une très-petite pellicule sensible à la lumière. Le chlorure d'or, l'azotate d'argent, ou l'acide gallique en solution, développe l'image qui y est formée par la lumière.

Il faut, pour obtenir une copie positive d'un négatif, avec ce papier, de 3 à 4 minutes au soleil.

Ici encore c'est toujours la perte de l'oxygène qui détermine la formation de l'image, le fer se trouve réduit à un moindre degré d'oxydation et est précipité en noir par l'or, l'argent, ou l'acide gallique.

PROTOSULFATE DE FER.

§ 77. — Ce sel se prépare dans les laboratoires en dissolvant du fer métallique divisé dans l'acide sulfurique étendu. On prépare ce produit en grand par d'autres procédés.

On peut se servir de la solution de ce sel pour développer les images formées sur le fluorure d'argent.

Il suffit pour cela d'une solution extrêmement faible. On peut aussi ramener à des tons noirs les épreuves positives avec la même solution.

Une épreuve négative devenue trop noire par l'acide gallique peut être éclaircie en la soumettant à un bain légèrement concentré de solution de protosulfate de fer, après son fixage à l'hyposulfite de soude et son lavage à l'eau.

POTASSE CAUSTIQUE (KO. HO).

§ 78. — La potasse caustique se trouve abondamment dans le commerce, où on la fabrique en grand.

Elle attaque et dissout les matières animales.

Elle donne de la rapidité à la formation de l'image négative en l'unissant en très-petite quantité aux solutions d'iodure de potassium et autres dans lesquelles on prépare préliminairement les papiers.

Elle sert aussi à précipiter du protoxyde d'argent de la dissolution d'azotate d'argent.

Une solution faible de potasse caustique dans l'eau est excellente pour donner une variation de tons assez agréable aux épreuves positives, après le bain d'hyposulfite de soude.

On ramène ainsi des épreuves un peu foncées à des tons gris de perle très-harmonieux. Il faut toujours avoir soin de suivre l'effet produit, parce qu'étant énergique il pourrait affaiblir l'image plus qu'on ne le désirerait.

AMIDON ET AUTRES MATIÈRES

SERVANT A L'ENCOLLAGE DU PAPIER NÉGATIF.

---

§ 79. — L'amidon pur dissous dans l'eau bouillante forme l'empois, qui devient insoluble dans l'eau froide après sa dessiccation. Je me sers de cette propriété de l'amidon pour donner un encollage parfait au papier.

L'amidon le plus parfait pour cette opération est celui que j'obtiens par la première cuisson du riz, et qui reste dissous dans l'eau de cuisson. Il contient en même temps des parties glutineuses qui le rendent d'un meilleur effet que celui produit par l'amidon du commerce.

En ajoutant à l'eau de riz décrite au § 7 un tiers de mucilage de graine de lin on obtient un encollage encore plus fort.

L'amidon a une très-grande affinité pour l'iode,

et lui fait presque toujours abandonner la base à laquelle il se trouve uni. Cette combinaison colore l'amidon en bleu. On se sert de cette propriété pour reconnaître la présence de l'iode dans un liquide.

La cire vierge a pour l'iode à peu près la même affinité.

Une solution chaude de gélatine appliquée sur le papier en même temps que l'iodure et les autres sels laisse un encollage qui ne se redissout pas également à froid.

L'albumine forme aussi un excellent encollage par la propriété qu'elle a de devenir insoluble par la chaleur (70 degrés environ), par les acides et par l'alcool.

L'inuline est aussi d'un excellent emploi pour préparer le papier, c'est une substance amylacée, que l'on extrait d'habitude de la racine d'aunée en faisant bouillir cette racine broyée avec de l'eau distillée et clarifiant avec du blanc d'œuf. L'inuline se dépose par le refroidissement sous la forme d'une poudre blanche. Cette substance étant presque complétement insoluble dans l'eau froide et se dissolvant en grande quantité dans l'eau bouillante forme un excellent encollage en en saturant à chaud la préparation d'iodure de potassium indiquée au § 8, et y plongeant le papier pendant qu'elle est toute chaude.

L'infusion de racine de réglisse étant très-riche d'une matière sucrée, la *glycyrrhizine*, qui a

propriété de devenir insoluble par l'acide acétique et les autres acides, peut aussi s'employer au même usage et donner de la rapidité et de la finesse à l'épreuve.

Les résines, le camphre, le gluten fermenté dissous dans l'alcool, forment aussi d'excellents encollages par leur insolubilité dans l'eau.

Le collodion jouit de la même propriété. Cette matière s'obtient en plongeant du coton bien pur et fin dans un mélange de trois parties d'acide sulfurique concentré et deux parties d'azotate de potasse. Après une heure ou deux de séjour on lave à grande eau, puis on sèche à une température de 80 degrés au plus. Le produit se dissout en partie dans l'éther contenant 8 à 10 pour cent d'alcool. Cette solution porte le nom de collodion, et est excellente comme encollage employée à l'état de saturation dans l'alcool où on a dissous l'iodure et le cyanure de potassium.

§ 80. — En principe général, pour qu'un encollage soit parfait pour les papiers photographiques, il faut qu'il puisse se dissoudre dans le même liquide qui contient les préparations préliminaires, et qu'il devienne ensuite par la dessiccation insoluble dans les autres préparations à subir. L'amidon, l'inuline, la glycyrrhizine, la gélatine, le mucilage de graine de lin, le sucre de lait, le sérum, l'albumine animale et végétale dissous dans l'eau, les résines, le camphre, le gluten fermenté et le collodion dissous dans

l'alcool, jouissant de ces propriétés, se trouvent donc excellents.

La cire vierge, devenant perméable aux liquides après un séjour de quelque temps dans un bain de sels alcalins, forme aussi un des meilleurs encollages, qui, en même temps, n'exclut pas les autres. Elle met le papier dans un état parfait pour recevoir les préparations, et lui permet d'en recevoir l'action pendant un temps très-considérable sans s'altérer ni se désagréger.

Le sucre de lait, que j'ai indiqué le premier depuis fort longtemps, jouit aussi d'une action très-remarquable sur la formation des noirs de l'épreuve, et est en même temps un bon encollage.

Le sucre de lait s'obtient en concentrant par la chaleur le petit-lait que l'on obtient dans la fabrication du fromage. La liqueur refroidie et abandonnée à elle-même dépose sur les parois des vases qui la contiennent des cristaux très-durs qui sont par couches épaisses. C'est surtout en Suisse que se fait la plus grande fabrication de ce sel.

DEXTRINE.

§ 81.—La dextrine est de l'amidon désagrégé par une dilution très-étendue d'acide sulfurique, chlorhydrique ou azotique. Cette désagrégation se fait à une température de cent degrés environ.

La dextrine se trouve à très-bon compte dans le commerce. Je m'en sers pour former une colle très-commode pour fixer les épreuves positives sur une feuille de papier blanc. Cette colle est extrêmement bon marché, très-forte, facile à faire à tout moment, et ne se gâte pas. Il suffit pour la préparer de mettre quelques pincées de dextrine dans l'eau froide, où elle se dissout parfaitement seule.

On s'en sert aussi pour diviser l'albumine et lui donner un peu de rapidité pour les épreuves négatives; mais il faut en être très-sobre parce qu'un excès ferait écailler l'albumine.

NOIR ANIMAL.

§ 82. — Le noir animal se trouve abondamment dans le commerce ; c'est le produit de la carbonisation des os.

Je me sers du noir animal pour décolorer le vieil acéto-azotate d'argent qui a servi avec de l'albumine.

Il suffit de verser l'acéto-azotate d'argent sur un dixième en poids de noir animal, et de faire bouillir un instant le tout dans une capsule de porcelaine, puis de filtrer. Le liquide obtenu ainsi est très-clair, et constitue un sel d'argent très-complexe que je n'ai pas encore eu le temps d'analyser, et qui me donne avec le papier ioduré de très-beaux résultats pour épreuves négatives.

Pendant l'impression de ce Traité, je viens d'es-

sayer de nouveau ce produit, et il m'a donné des résultats vraiment étonnants comme rapidité. En l'employant avec le papier ciré et à sec, j'ai obtenu des épreuves dans un temps de pose trois fois plus court qu'en opérant avec l'acéto-azotate d'argent neuf. Si cette propriété vient simplement des matières qu'abandonne le noir animal à l'acéto-azotate d'argent, et qui sont, je crois, des phosphates et des carbonates, il y aurait avantage à faire subir cette opération même à l'acéto-azotate d'argent neuf, puisque l'on gagnerait ainsi une rapidité extrême de pose. Il ne faut rien additionner à l'acéto-azotate d'argent ainsi obtenu après son ébullition de quelques instants sur le noir animal (10 minutes environ) et sa filtration sur le papier gris, mais bien l'employer comme il se trouve et absolument de la même manière qu'il est indiqué au § 11.

Quand on doit se servir de cet acéto-azotate d'argent pour la préparation du verre, il est cependant de toute nécessité d'y ajouter environ un dixième en volume d'acide acétique cristallisable, afin de mieux coaguler l'albumine.

Ce liquide abandonne par le repos des cristaux en aiguille que je me propose aussi d'analyser. Ce sont probablement des phosphates et des carbonates d'argent.

De l'azotate d'argent nouveau ajouté à cette solution y détermine un précipité très-abondant.



CONCLUSION.

§ 83. — Je terminerai cet aperçu des agents chimiques photographiques les plus usités en signalant quelques corps encore peu étudiés qui peuvent produire de bons résultats par une étude plus approfondie. Le phosphate et le carbonate d'argent, l'hyposulfite d'argent précipité blanc, formé en versant une dissolution d'hyposulfite de soude dans de l'azotate d'argent, sont très-sensibles à la lumière. Le nitrate de bismuth, les iodure, chlorure, brômure, cyanure d'or et de platine et même de plomb, le sont également. Le bi-chromate de potasse, l'acide succinique, le sirop d'iodure de fer et l'oxyde rouge de mercure ou protoxyde peuvent devenir par une application nouvelle des agents accélérateurs très-puissants.

Je signalerai aussi ici, en terminant, une très-heureuse innovation, la fondation d'un laboratoire de produits chimiques spécial pour la photographie, dirigé par M. Puech, rue de l'Arcade, n° 15.

La photographie se trouve encore redevable de cet établissement aux soins généreux de M. le comte de Montfort, fondateur de la société héliographique, qui est appelée à rendre d'immenses services à la photographie.

Que chacun paye son tribut à notre art nouveau et multiplie les expériences, et bientôt la photographie atteindra le dernier degré de perfection en ajoutant l'extrême rapidité, l'instantanéité à la finesse de l'exécution.

Malheureusement il est donné depuis quelque temps à la photographie, par les habiles praticiens sur plaques de Paris, une impulsion fâcheuse qui pourra nuire au progrès de cet art. Ces messieurs demandent à la retouche de l'épreuve sur papier, ce qu'ils devraient obtenir par les moyens chimiques. — Cette remarque de ma part est toute bienveillante, et m'est dictée par l'amour de l'art et de son progrès. — Le détail qu'ils ajoutent ainsi devient choquant et criard, d'une chose d'art ils font une image, et ils assument ainsi sur eux une grande responsabilité en faussant le goût du public. Qu'ils se pénètrent bien d'une chose, c'est que l'épreuve photographique la plus ordinaire, non retouchée, a une valeur artistique bien supérieure

à l'épreuve qui l'est avec le plus de soins. La retouche ne peut subsister à côté de l'épreuve sur laquelle elle est ajoutée qu'en l'envahissant entièrement et s'y substituant, autrement elle formerait une tache et retirerait toute l'harmonie. Qu'ils renoncent donc à cette fausse route; avec leur habileté de manipulation de la chambre noire, ils se trouvent au contraire appelés, en étudiant avec soin les excellents procédés chimiques que nous possédons, à leur faire rendre des résultats complets sans avoir à s'imposer la dépense onéreuse de leurs retouches anti-artistiques. C'est là où doivent tendre leurs efforts, qu'ils verront bientôt couronner d'un plein succès, rien n'étant plus beau, rien n'ayant plus de charmes qu'une belle épreuve de portrait bien réussie.

J'engagerai de nouveau les amateurs de photographie à donner toute leur attention au procédé à sec sur papier ciré, qui présente des avantages tellement grands que l'on ne doit rien négliger pour s'en rendre maître.

Je ferai remarquer que toutes les épreuves que j'ai faites depuis trois mois, non-seulement les paysages mais encore les portraits, ont été obtenues par cette méthode, qui me donne une sûreté d'exécution tellement grande, qu'il est rare que je sois obligé de recommencer une épreuve une seconde fois.

Toute personne qui voudra réussir avec ce procédé doit oublier complétement la manière dont elle

opérait avant, et suivre exactement les indications que j'ai données dans ce traité. Elle doit aussi faire poser en commençant plutôt trop de temps que moins, à la chambre noire, ne pas craindre de laisser l'épreuve dans l'acide gallique, où elle fera bien d'additionner immédiatement de l'acéto-azotate d'argent (un dixième en volume environ); plus tard, lorsqu'un premier succès lui aura ouvert la marche du procédé, elle pourra alors diminuer de beaucoup la pose et arriver ainsi à des résultats complets.

On doit aussi observer avec le plus grand soin de ne préparer dans un bain d'acéto-azotate d'argent qu'un nombre de feuilles d'une grandeur de 25 centim. sur 35 centim. égale à la quantité de grammes d'azotate d'argent cristallisé employée. Si on négligeait cette précaution les feuilles préparées en plus manqueraient de sensibilité, une feuille de cette dimension absorbant pour sa préparation presqu'un gramme d'azotate d'argent.

Lorsque l'on emporte en voyage du papier préparé avec l'azotate d'argent, il faut avoir la plus grande précaution de ne pas lui laisser voir la lumière. Il est bon de le tenir enfermé dans un cahier de papier buvard, que l'on renferme dans un étui dont les deux parties se recouvrent complétement.

On doit aussi éviter de conserver le papier plus de huit jours sans l'employer; quoiqu'il donne encore une épreuve on opérerait avec moins de sûreté

et en général il est mieux de l'employer après trois ou quatre jours de préparation, surtout dans les premiers essais que l'on fera.

Je me résumerai en recommandant l'emploi du papier sec préférablement aux autres, du soin et de la propreté dans les opérations, peu d'économie pour le papier de soie et le papier buvard servant à absorber l'acéto-azotate d'argent, de la patience pour développer l'image à l'acide gallique, et beaucoup de persévérance pour ne pas se rebuter par un premier ou plusieurs insuccès; le tour de main et l'expérience de ce procédé acquis, on se trouvera largement récompensé de ces échecs et de sa constance par les beaux et faciles résultats que l'on obtiendra ensuite.

FIN.

TABLE DES MATIÈRES.

PREMIÈRE PARTIE.

PRÉPARATIONS A L'ALBUMINE.

SECONDE PARTIE. Théorie et Chimie.

AGENTS CHIMIQUES. Leur rôle dans les diverses opérations.

FIN DE LA TABLE.